Die
permische Formation
bei
Frankenberg in Kurhessen
nach ihrer früheren Auffassung und ihrer richtigen geologischen Erklärung.

Inaugural-Dissertation,

welche bei

Hochlöblicher philosophischer Facultät zu Marburg

zur

Erlangung der Doctorwürde

einreicht

und

öffentlich vertheidigen wird

A. L. Gotthelf Leimbach

aus Treysa.

MARBURG.

Druck von Joh. Aug. Koch.

1869.

Die

permische Formation

bei

Frankenberg in Kurhessen

nach ihrer früheren Auffassung und ihrer
richtigen geologischen Erklärung.

Inaugural-Dissertation,

Hochlöblicher philosophischer Senat zu Marburg

zur

Erlangung der Doctorwürde

genehmigt

und

öffentlich vertheidigen wird

A. L. Gottlieb Leimbach

aus Cleve.

MARBURG
Druck von Aug. Koch
1868

Seinen hochverehrten Lehrern:

Herrn Johann Friedrich Hessel,

Dr. med. u. phil., ord. Professor der Mineralogie und Technologie,

Herrn Geh. Bergrath W. Dunker,

Dr. phil., ord. Professor der Mineralogie und Geologie,

Herrn J. W. Albert Wigand,

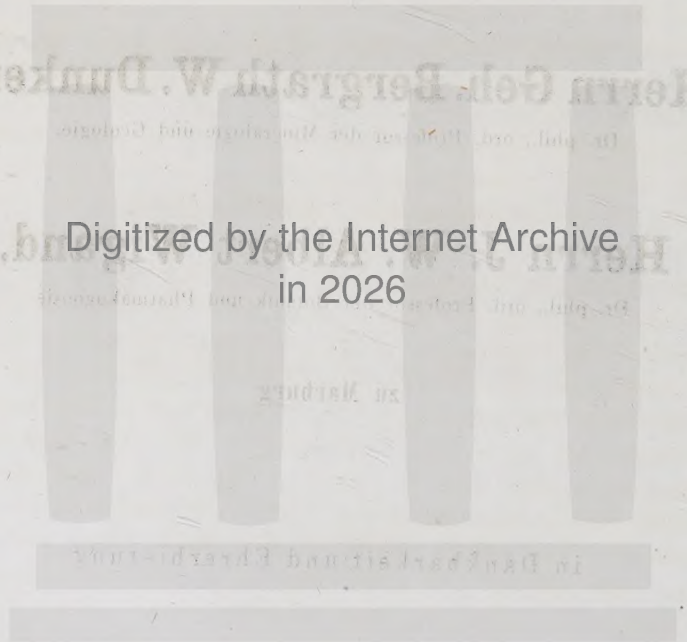
Dr. phil., ord. Professor der Botanik und Pharmakognosie

zu Marburg

in Dankbarkeit und Ehrerbietung

gewidmet

vom Verfasser.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554412_0064

Das zwischen dem Städtchen Frankenberg und dem Dorfe Geismar rechts der Edder abgelagerte und durch langjährigen Kupfer- und Silberbergbau aufgeschlossene Schichtensystem hat von Alters her bis auf die Gegenwart mit vollstem Rechte das Interesse der Geologen und Paläontologen in hohem Maasse erregt. Denn es weichen diese Schichten, sowohl was ihren petrographischen Charakter, als die in ihnen vergrabenen vegetabilischen Reste anlangt, so sehr von allen bekannten Flötzbildungen ab, dass sie in beider Hinsicht wohl einzig in ihrer Art dastehen. Diese beiden Probleme riefen eine so reichhaltige Literatur hervor, dass es kaum eine Gegend Deutschlands geben wird, über welche gleich viel geschrieben und gestritten worden ist. Sind doch allein innerhalb des letzten Decenniums vier verschiedene Ansichten über unsere Formation publicirt worden. Diese grossen Differenzen in der geologischen Auffassung haben hauptsächlich darin ihren Grund, dass, während man auf der einen Seite den paläontologischen Verhältnissen zu viel Gewicht beilegte, auf der anderen Seite dieselben ganz unberücksichtigt gelassen worden sind. So kam es, dass das Frankenberger Erzflötz bald zum Rothliegenden, bald zum Kupferschiefergebirge, bald zur Trias gezählt wurde. Welche dieser Deutungen man aber auch nimmt, nach allen stellt sich das Frankenberger Gebirgslager in geologischer Hinsicht abnorm dar und mit keiner der versuchten Parallelisirungen dürften völlig befriedigende Resultate erzielt worden sein.

In vorliegender Arbeit sind zunächst alle diese Angaben, soweit sie ein genaues Studium der darauf bezüglichen Literatur ergeben hat, zusammengestellt worden. Bei der Beurtheilung musste selbstverständlich die dieser Arbeit der Zeit nach zunächst vorhergehende von Württenberger am meisten

berücksichtigt werden, da mit Widerlegung der darin ausgesprochenen geologischen Ansicht über unser Erzflötz zugleich die Meinung einer Anzahl anderer Forscher widerlegt sein dürfte. Die Resultate unserer eigenen Untersuchungen sind im 3. Abschnitt enthalten. Es stand mir dabei einmal die hiesige akademische Sammlung, welche eine ziemlich vollständige Suite der Frankenberger Gebirgsarten enthält und deren Benutzung ich der Güte meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Geh. Bergraths Professor Dr. Dunker verdanke, zu Gebote. Ausserdem habe ich mir über die in der Umgegend Frankenbergs zu Tage stehenden Schichten genaue Kenntniss verschafft durch mehrfache Reisen in diese Gegend, wobei mir die Untersuchung der zahllosen alten Halden zwischen Geismar und Frankenberg, sowie die Beobachtung eines eben abgeteuften Schachtes auch über die im Grubenfeld abgelagerten Schichten möglichste Klarheit verschaffte. Die Gesammtergebnisse lassen sich in dem einen Satz zusammenfassen, dass ich das »Frankenberger Schichtensystem« in seiner oberen Etage als eine den »rothen Schieferthonen« in Niederhessen, Thüringen etc. äquivalente Bildung, in seiner unteren Etage als eine mit der obersten Zone des eigentlichen Zechsteins, d. h. mit der s. g. »Lettenzone«, wie sie besonders gut in Niederhessen, bei Allendorf etc. ausgebildet ist, gleichaltrige Formation betrachte. Somit repräsentirt dieser Schichtencomplex gewissermassen eine Zwischenformation der permischen Schichtengruppe in die Trias. Es dürfte diese von den früheren Ansichten abweichende Beurtheilung wohl aus dem Grunde den Vorzug verdienen, als hierdurch die »Frankenberger Formation« nicht mehr als eine petrographisch gänzlich abweichende dasteht, sondern in den hauptsächlichsten ihrer Glieder in völlige Harmonie mit anderen analogen Gebirgsschichten gebracht worden ist, besonders da auch die paläontologischen Verhältnisse dieser Ansicht keineswegs entgegen sind.

I.

Zusammenstellung aller geognostischen Angaben über die Frankenberger Gebirgsschichten. (Von 1767—1867.)

Die alten hessischen Chroniken [1]) berichten, dass um das Jahr 1590 die Frankenberger Kupfer- und Silberbergwerke zuerst bekannt geworden seien. Dieselben erregten schon frühe die Aufmerksamkeit der Naturforscher. Der Umstand, dass Organismen der ausschliessliche Gegenstand der Erzgewinnung waren, rechtfertigt auch dies Interesse vollkommen, zumal, wenn wir bedenken, in welch' sonderbaren Gestalten diese gleichsam in Erz gepanzerten organischen Reste erschienen. Die ältesten wissenschaftlichen Mittheilungen beschränken sich indessen auf diese »Graupen« [2]), für die man die seltsamsten Deutungen ersann, verdienen also hier, wo es sich nur um geognostische Angaben handelt, keine Berücksichtigung. In späterer Zeit begnügte man sich zwar nicht mehr mit einer Deutung dieser wunderbaren Gebilde, sondern es wurden auch die berg- und hüttenmännischen Einrichtungen und Eigenthümlichkeiten erwähnt, die eigentlich geognostischen Nachrichten aber konnten auch damals nur von sehr untergeordneter Be-

[1]) Cf. Dilich, Hessische Chronik. Kassel, 1605. S. 97 und Winkelmann, Beschreibung der Fürstenthümer Hessen und Hersfeld. Bremen, 1697. I. Theil. S. 37.

[2]) So nannte der Bergmann die verschieden gestalteten vererzten Pflanzenreste.

deutung sein, da die Geologie erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts anfieng, sich zu einer eigenen Wissenschaft zu gestalten. Wir finden deshalb auch höchstens Verzeichnisse der verschiedenen Schichten, welche durch den Bergbau entblöst wurden und selten nur Andeutungen über die geologische Bedeutung des ganzen Gebirgslagers.

Das älteste Verzeichnis treffen wir bei Cancrin[1]). Darin vergleicht er die im Hangenden des Erzflötzes befindlichen Kalkschichten dem Zechsteine anderer Gegenden. Die nähere Bezeichnung der einzelnen Flötzlager ist indessen nicht viel mehr als eine Reproduction der bergmännischen Benennungen und man ist kaum im Stande, die Gebirgsarten, welche sie zusammensetzen, daraus zu erkennen. Waldin gibt ein mit dem Cancrin'schen der Hauptsache nach übereinstimmendes[2]) und ein zweites etwas ausführlicheres Schichtenverzeichnis[3]). Daran knüpft er ein längeres Raissonnement über die Entstehung der »Frankenberger Thonschiefer« und sucht mit völligem Ernste nachzuweisen, dass dieselben der jüngsten Erdperiode angehörten und zu historischen Zeiten sich gebildet hätten[4]). Mönch nennt das Erzflötz einen »mergelartigen Schiefer« und vergleicht es bezüglich des Erzgehaltes mit den bituminösen Mergelschiefern von Thalitter und Riechelsdorf, findet aber die gänzliche Ver-

[1]) Cancrin, Beschreibung der vorzüglichsten Bergwerke in Hessen, dem Waldeckischen, an dem Harz, in dem Mansfeldischen, Chursachsen und Saalfeldischen. Frankfurt, 1767. S. 4, 5.

[2]) Waldin, Die Frankenberger Versteinerungen nebst ihrem Ursprunge. Marburg, 1778. S. 25.

[3]) Derselbe, Das hessische Mineralienkabinet bei der fürstlich hessischen Universität Marburg; 1791. III. Stück. S. 69.

[4]) Seine beigebrachten Gründe sind wahrhaft komisch zu nennen, charakterisiren indessen recht gut den damaligen Standpunkt der Geologie. W. schliesst aus dem Vorkommen von „gebrannten Kohlen“ und zwei metallenen Schrauben, die aus der Grube stammen sollen, dass Menschen zur Zeit der dortigen Flötzbildung gelebt hätten. Denn wer anders könnte denn die Kohlen gebrannt und die Schrauben dahin gebracht haben?

schiedenheit hinsichtlich der organischen Einschlüsse sehr sonderbar [1]). Riess zeichnet sich dadurch vor den anderen Schriftstellern aus, dass er uns den bessten Einblick in die grosse Mannichfaltigkeit und den bunten Wechsel der »Frankenberger Formation« thun lässt, indem er einerseits ein sehr ausführliches Schichtenverzeichnis von 29 Gebirgslagern [2]) liefert und andererseits durch eine beigefügte Profilkarte dasselbe noch besser zu veranschaulichen sucht. Jordan's Reisebemerkungen [3]) enthalten ebenfalls eine Beschreibung des Frankenberger Bergwerks. Sein Schichtenverzeichniss ist zwar nicht so ausführlich, wie das von Riess, bietet aber insofern Interesse dar, als es uns neben ausführlicheren Mittheilungen über die petrographische Beschaffenheit die bergmännischen Bezeichnungen der einzelnen Formationsglieder getreu wiedergibt. Ausserdem hat Jordan seinem Werke eine Karte über die Lage und Grenzen des Frankenberger Grubenfeldes beigefügt, was für die Orientirung von grossem Werthe ist.

Mit grösserer Ausführlichkeit als die eben citirten Werke behandelt die Monographie von Ullmann [4]) die Frankenberger Gebirgslager. Dem hierin mitgetheilten Schichtenverzeichnis gebührt jedenfalls vor allen anderen der Vorzug. Denn es ist dasselbe nach speciellen Angaben der Bergbeamten entworfen, stellt also die Gesammtergebnisse dar, welche die in den verschiedenen Grubenrevieren abgeteuften Schächte geliefert haben.

---

[1]) Mönch, Beiträge zur Mineralogie aus einigen in Hessen gesammelten Beobachtungen. (Hess. Beiträge zur Gelehrsamkeit und Kunst. II. Stück. Frankfurt 1784. S. 313.)

[2]) Riess, Mineralogische und bergmännische Beobachtungen über einige hessische Gebirgsgegenden. Berlin, 1791. S. 91—93.

[3]) Jordan, Mineralogische, berg- und hüttenmännische Reisebemerkungen vorzüglich in Hessen, Thüringen, am Rhein und im Sayn-Altenkircher Gebiet. Göttingen, 1803. S. 273—278.

[4]) Ullmann, Mineralogische, berg- und hüttenmännische Beobachtungen über die Gebirge, Grubenbaue und Hüttenwerke der Hessen-Kassel'schen Landschaft an der Edder. Marburg, 1803.

Ausserdem treffen wir bei Ullmann die ersten Nachrichten über die ausserhalb des Grubenfeldes auftretenden Kalkbildungen des linken Edderufers, von denen er namentlich die Ablagerungen am Stätteberge mit grösserer Ausführlichkeit behandelt. Ullmann erklärt alle diese jenseitigen Kalkbildungen für gleichalterig mit denen des Grubenfeldes und glaubt für diese Ansicht in dem an allen hierher gehörigen Punkten bemerkten Erzflötze genügenden Beweis gefunden zu haben. Die verschiedenartigen, theils zum bunten Sandstein, theils zur Culmgrauwacke gehörigen »Sandsteinbreccien« wirft er zusammen und erklärt sie sämmtlich mit den Conglomeraten des Rothliegenden für gleichalterig. Hinsichtlich des Alters der Flötzschichten des Grubenfeldes soll man nach Bronn (Leonhard, Zeitschrift für Mineralogie, 1828, S. 510) zwar von Ullmann keine Gewissheit bekommen, indessen hat derselbe jedenfalls übersehen, was Ullmann bei Anführung der Entstehungshypothese des Frankenberger Schichtensystemes gesagt hat. Denn hier erklärt er ausdrücklich, dass er dasselbe für eine dem Ende der Steinkohlenformationsperiode angehörige Bildung, das Erzflötz aber gewissermassen für eine Repetition der Steinkohlenflötze en miniature halte, welches ganz ähnlichen Verhältnissen, wie jene alten Kohlenflötze seine Entstehung verdanken möchte (vid. Ullmann loc. cit. S. 126 etc.).

Schlotheim scheint dagegen die Ansicht von Mönch acceptirt zu haben; denn er gedenkt in seiner »Beschreibung merkwürdiger Kräuterabdrücke«[1]) auch der Pflanzenversteinerungen aus dem »bituminösen Mergelschiefer« Hessens. Dass er damit den Frankenberger Letten gemeint hat, beweist einmal die nähere Angabe, dass diese Pflanzen in Kupfer- und Schwefelkies, Weisskupfererz und Kupferglas versteinert seien, sodann aber geht es mit Bestimmtheit aus einem späteren Werke

[1]) Schlotheim, Beschreibung merkwürdiger Kräuterabdrücke und Pflanzenversteinerungen. Gotha, 1804. I. Abth. S. 22.

desselben Verfassers[1]) hervor, wo von Algaciten des »bituminösen Mergelschiefers von Frankenberg« die Rede ist. Freiesleben berührt in seiner klassischen und noch heute unübertroffenen Darstellung des Kupferschiefergebirges[2]) zwar auch die »Schieferthon- und Kupfererzformation an der Edder« mit wenigen Worten, aber er ist weit entfernt, dieselbe der Thüringer Zechsteinbildung einzureihen, vielmehr bestimmen ihn die geognostischen Verhältnisse, sie seiner »Thon- und Sandsteinformation« unterzuordnen. Das versteinerungsführende Erzlettenflötz erklärt er, wie Ullmann, entschieden für eine Steinkohlenbildung, betrachtet es aber als Analogon der im Gebiete des bunten Sandsteins zuweilen beobachteten kleinen Kohlenschmitzen. Gegen die Zugehörigkeit des Frankenberger Erzflötzes zur Zechsteinformation spricht ebenfalls Schulze seine grossen Bedenken aus, allein er findet ebenso die Vergleichung desselben mit einer Kohlenschicht (Freiesleben, Ullmann), oder mit dem bituminösen Mergelschiefer (Mönch, Schlotheim) sehr gesucht und ist vielmehr durch Untersuchung der geognostischen Verhältnisse, namentlich mit Rücksicht auf die Uebereinstimmung der Sandsteinschichten in dem Hangenden und Liegenden des Erzflötzes zu der Ueberzeugung gelangt, dass das ganze Frankenberger Schichtensystem dem bunten Sandstein zugerechnet werden müsse[3]).«

Den beiden zuletzt erwähnten Ansichten steht die von Bronn ausgesprochene[4]) durchaus entgegen. Bronn kennt

[1]) Schlotheim, Nachträge zur Petrefactenkunde. I. Abth. Gotha, 1822. S. 43.

[2]) Freiesleben, Geognostischer Beitrag zur Kenntnis des Kupferschiefergebirges, mit besonderer Hinsicht auf einen Theil der Grafschaft Mansfeld und Thüringens. I. Theil. Freiberg, 1807. S. 186–188.

[3]) Schulze, Einige Bemerkungen über das Kupfergebirge bei Frankenberg an der Edder. (Leonhard, Mineralogisches Taschenbuch für das Jahr 1820. S. 105—119.)

[4]) Bronn, Untersuchung der versteinerten Kornähren und anderer Pflanzentheile, zu Cupressus Ullmanni gehörig, aus den Frankenberger Erzflötzen. (Leonhard, Zeitschrift für Mineralogie. 1828. S. 531.)

zwar die Arbeit von Schulze, auch theilt er dessen geologische Ansichten mit, nichtsdestoweniger aber rechnet er die Cypressenletten zur Formation des Rothtodliegenden, oder, wie er sich ausdrückt, zum »rothen Sandstein«[1]). Aus einer Stelle in Bronn's Lethaea geognostica (I. Aufl., Bd I, S. 42), wo von den Frankenberger Cupressiten die Rede ist, ersehen wir jedoch, dass nicht Bronn, sondern Hoffmann als der eigentliche Urheber und Vertreter dieser Ansicht betrachtet werden muss.

Berücksichtigt man nun, dass die letzteren Angaben grossentheils von verdienstvollen Geognosten, wie Hoffmann, Freiesleben etc. herrühren, so erscheint es sehr auffallend, dass dennoch keiner der späteren Autoren diese Ansichten acceptirt hat, dass vielmehr die Meisten das Frankenberger Erzflötz ohne Weiteres für eine der Kupferschieferzone, oder wenigstens dem unteren Zechstein angehörige Bildung erklären[2]).

Klipstein behauptet zwar nicht ausdrücklich, dass die Frankenberger Erzschichten den Kupferschiefer repräsentirten, allein er hält doch die dortige Formation für eine zum »alten Kalkstein« gehörige und stellt die versteinerungsführenden Schichten mit Bezug auf die gleichen vegetabilischen Reste, wie in Thalitter und Goddelsheim den dortigen Kupferschieferbildungen an die Seite[3]). Leonhard dagegen erklärt die Frankenberger »grauen Schiefer« unbedingt für ächten Kupferschiefer und führt sie neben denen von Riechelsdorf und Mansfeld auf[4]). Quen-

[1]) Die Bezeichnung „grès rouge" für Rothtodliegendes rührt von Alex. von Humboldt her. Alex. Brogniart gebrauchte dafür den Ausdruck „psephite rougeâtre" (vid. Alberti, Monographie der Trias. S. 160).

[2]) Obgleich keiner der späteren Autoren ein darauf bezügliches Citat angibt, so liegt doch die Vermuthung sehr nahe, dass irgendwo ein Aufsatz existiren müsse, in welchem die Ansichten von Freiesleben, Schulze, Hoffmann etc. widerlegt worden sind.

[3]) Klipstein, Versuch einer geognostischen Darstellung des Kupferschiefergebirges der Wetterau und des Spessarts. Darmstadt 1830. S. 107.

[4]) v. Leonhard, K. C., Populäre Vorlesungen über Geologie. 3. Bd. Stuttgart 1840. S. 24.

stedt bezeichnet die Zechsteinbildungen von Thalitter, Stadtberge und Frankenberg als »abweichend entwickelt«[1]), ohne sich indessen auf weitere Unterschiede rücksichtlich der näheren geognostischen Verhältnisse an diesen Orten einzulassen. Hiernach ist man also völlig berechtigt, in Frankenberg gleichfalls, wie an den beiden anderen Orten, eine mehrfache Aufeinanderfolge von bituminösen Mergelschiefern innerhalb des Zechsteines anzunehmen. Geinitz[2]) und Gutbier[3]) bringen den Frankenberger Letten in die Kupferschieferzone, wie aus ihren Verzeichnissen hervorgeht, wo sie Cupressus Ullmanni Bronn, bis dahin nur von Frankenberg bekannt, unter den Petrefacten des Kupferschiefers aufführen. Göppert gebraucht nicht nur bei der Angabe des Vorkommens der Ullmannia Bronni Göpp. die Bezeichnung »Kupferschiefer von Frankenberg«[4]), sondern auch daraus, dass er die Gattung Ullmannia für eine dem Kupferschiefer eigenthümliche, mit anderen Worten für eine Leitpflanze desselben erklärt, ergibt sich mit grosser Bestimmtheit, dass er den Frankenberger Letten für ein Analogon des Kupferschiefers gehalten hat. Während übrigens Geinitz in späteren Jahren diese Ansicht aufgegeben und sowohl in seinen »Leitpflanzen des Rothliegenden und Zechsteins« als in seiner »Dyas« die jedesmaligen Ansichten von Ludwig adoptirt hat, ist Göppert seiner damals ausgesprochenen Meinung bis jetzt treu geblieben. Denn in seinem neuesten, in den Palaeontographicis (Bd. XII.) publicirten Werke »Die fossile Flora der permischen Formation« nennt er unsere Gebirgsart (S. 21) einen »schwarzbraunen bituminösen Kupferschiefer«.

---

[1]) Quenstedt, das Flötzgebirge Würtembergs. Tübingen 1843. S. 25.

[2]) Geinitz, die Versteinerungen des deutschen Zechsteingebirges. Dresden und Leipzig 1848. S. 24.

[3]) Gutbier, die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. Dresden und Leipzig 1849. S. 29.

[4]) Göppert, Monographie der fossilen Coniferen. Leiden. 1850. Gekrönte Preisschrift. S. 185 u. 189.

Auch Vogt gibt in seiner Geologie [1]) an, dass bei Frankenberg in Hessen der Zechstein mit dem Kupferschiefer entwickelt sei. Ebenso hält Schwarzenberg die Frankenberger Flötzformation für ein Aequivalent des bituminösen Mergelschiefers und Zechsteins [2]).

Die bisherigen Citate sind zwar schon hinreichend, um uns von der verschiedenartigen Auffassung der Frankenberger Flötzlager zu überzeugen; aus den jetzt folgenden Angaben aber werden wir ersehen, wie sogar ein einzelner Forscher zu verschiedenen Zeiten ganz verschiedene Ansichten über unser Gebirgslager ausgesprochen hat. Aus einem im Jahre 1851 publicirten Aufsatze [3]) ergibt sich nämlich, dass Ludwig die »Frankenberger Formation« mit dem Zechsteingebirge von Thalitter und Stadtberge für übereinstimmend gehalten hat. Denn hier heisst es (S. 123), dass in den Zechsteinbildungen von Essentho in Westphalen bis Frankenberg, der schlammige bituminöse Absatz, welcher im Süden (Wetterau) durch den Kupferschiefer repräsentirt sei, gänzlich fehle und die dortigen erzführenden Schichten vielmehr mehrfach übereinander gelagert im Zechstein sich fänden. Hinsichtlich der Conglomerate, welche in den oberen Teufen des Grubenfeldes getroffen werden, sprach Ludwig die Vermuthung aus, sie möchten mit den Zechsteinkalken anderer Gegenden geologisch gleichalterig sein (S. 125). Im Jahre 1857 gab derselbe diese Ansicht auf und erklärte, die Frankenberger Kupferschiefer gehörten dem Zechsteindolomite an (vid. naturhist. Abhandlgn. aus dem Gebiete der Wetterau. Hanau, 1858, S. 72; sowie Notizblatt des Vereins für Erdkunde, und des mittelrheinischen geol. Vereins; 1857, Nr. 9, p. 68). Einige Jahre

[1]) Vogt, Lehrbuch der Geologie und Petrefactenkunde. Braunschweig 1854. I. Bd. S. 346.

[2]) vid. Zeitschrift der deutschen geol. Gesellsch. IV. Bd. 1852. S. 647.

[3]) Ludwig, Die Kupferschiefer- und Zechsteinformation am Rande des Vogelsberges und Spessarts (Jahresberichte der Wetterauer Gesellschaft für die gesammte Naturkunde zu Hanau; 1851—53; S. 123).

später hat er jedoch auch diese Erklärung wieder aufgegeben, indem er den »Frankenberger Kupferletten« in das Gebiet des Weissliegenden verweist und für letzteres die Bezeichnung »Ullmannia-Sandstein" vorschlägt (vid. Geinitz Dyas, II, S. 240). Hier finden wir auch eine ausführliche Beschreibung des Frankenberger Flötzgebirges, wovon namentlich die Aufzählung der beobachteten organischen Reste, die Angabe mehrerer Schichtenprofile, sowie der Versuch einer genauen geologischen Bestimmung der einzelnen Schichten des Grubenfeldes Berücksichtigung verdienen. Nach einer Mittheilung von Voltz muss man die Frankenberger Zechsteinformation für völlig normal und charakteristisch ausgebildet halten. Voltz sagt nämlich am Schlusse einiger allgemeiner Betrachtungen über die Kupferschieferformation bei Thalitter[1]), welche bekanntlich keineswegs zu den normal ausgebildeten gehört, dass im Süden von der Herrschaft Itter die Zechsteinformation noch einmal bei Frankenberg »schön entwickelt« sei, um dann weiterhin unter den Schichten des bunten Sandsteins zu verschwinden.

Allen diesen Ansichten steht eine Bemerkung von Dunker entgegen, die derselbe der Publicirung einiger bis dahin unbekannt gebliebener Farrnreste von Frankenberg (vid. Palaeontographica 1850, Bd. I, 33 und 133) beifügte. Dort sagt er nämlich, dass der Frankenberger »graue Letten« zwar in das Gebiet des Kupferschiefergebirges gehöre, allein sich in einem petrographisch gänzlich abweichenden Schichtencomplex finde. Damit übrigens, dass Dunker den grauen Letten in das Kupferschiefergebirge verwies, hat er keineswegs die Angehörigkeit desselben in die Kupferschieferzone zugestanden, was viele Geologen, wie namentlich Göppert, F. Römer u. A. so aufgefasst zu haben scheinen.

Der Aufsatz von Schulze war der letzte, welcher zu der

[1]) Voltz, Versuch einer geognostischen Beschreibung der Herrschaft Itter (zweiter Bericht der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Giessen, 1849. S. 17).

Zeit, wo der Frankenberger Bergbau noch in Betrieb stand, verfasst worden war[1]). Im Jahre 1818 wurde das Bergwerk verlassen und somit hörte auch die Gelegenheit zu specielleren geognostischen Untersuchungen auf. Aus diesem Grunde vermissen wir bei allen nach dieser Zeit mitgetheilten Nachrichten jegliche geognostische Begründung. Erst im Jahre 1856 wurde aufs Neue Gelegenheit zu geognostischen Untersuchungen des »Frankenberger Gebirgslagers« geboten. Um diese Zeit begann man nämlich die verlassenen Grubenbaue wieder zu eröffnen und an verschiedenen Punkten des Grubenfeldes Schächte bis zur Sohle des Erzflötzes abzuteufen. Diese Gelegenheit hat Württemberger benutzt und durch Veröffentlichung seiner Untersuchungen und Aufzeichnungen sehr schätzbare Beiträge zur näheren Kenntniss des Frankenberger Schichtensystemes geliefert. Stimmen auch seine Angaben mit den Schichtenverzeichnissen aus früherer Zeit fast genau überein, so weicht doch Wtbgr. hinsichtlich der geognostischen Beurtheilung dieser Schichten von den früheren Autoren entschieden ab. Wtbgr. gelangte durch nähere Untersuchung der durch den Bergbau entblössten Schichten zunächst zu dem Resultate, dass man unter diesen eine Trennung in zwei Etagen zu machen habe, deren oberste dem bunten Sandsteine zuzurechnen sei, während die unterste die Zechsteinformation repräsentire. Er betrachtet diese obere Abtheilung, welche Sandsteine, rothe Letten und das Conglomeratlager, aber keine Kalke enthält, als Analogon des unter dem Namen »Vogesensandstein« bekannt gewordenen untersten Gliedes der bunten Sandsteinformation[2]). In einer späteren Arbeit unterwirft er die Zechsteinbildungen bei Frankenberg

[1]) Derselbe stammt aus dem Jahre 1816, also nicht, wie Württenberger (Neues Jahrb. für Mineralogie etc, 1867, S. 13) angibt, aus einer Zeit, wo der Bergbetrieb schon eingestellt war.

[2]) Württemberger, Ueber das Vorkommen von Geröllen mit Eindrücken im unteren bunten Sandstein zu Frankenberg in Kurhessen (Leonhard u. Bronn, Neues Jahrbuch für Mineralogie 1859. S. 154.)

einer specielleren Betrachtung [1]). Diese Arbeit ist einmal aus dem Grunde schon sehr anerkennenswerth, weil sie neben den eigenen Forschungen ein sehr sorgfältiges Studium der actenmässigen Aufzeichnungen verräth, worauf wir uns vielfach stützen müssen, da diese früher beobachteten Schichten heutzutage durch Verstürzung der Schächte grossentheils unseren Blicken entzogen sind. Zugleich geht aber aus dieser Arbeit hervor, dass Wtbgr. auch mit den Vorkommnissen der Zechsteinformation ausserhalb des Grubenfeldes sehr vertraut ist und in einzelnen dieser Schichten auch mehrere animalische Petrefacten beobachtet hat. Die Abwesenheit des Erzflötzes in allen diesen Flötzlagern gesteht er zwar zu, ebenso ergibt sich aus seiner Darstellung mit Bestimmtheit, dass diese Kalke und Mergel in poläontologischer Beziehung von den entsprechenden Schichten des Grubenfeldes sehr wesentlich differiren, trotz alledem aber ist Wtbgr. geneigt, dieselben mit den Kalken des Grubenfeldes für gleichalterig zu erklären. Was die nähere Bestimmung der Frankenberger Zechsteinformation anbetrifft, so hält sich derselbe aus mehreren Gründen für berechtigt, einerseits das Erzflötz für ein Analogon des Mansfelder Kupferschiefers zu erklären, sowie andererseits die oberste Kalkschicht dem Rauhkalke anderer Gegenden an die Seite zu stellen, räumt aber zugleich ein, dass trotz der angegebenen Uebereinstimmung in diesen beiden Formationsgliedern ein Versuch, die Frankenberger Zechsteinschichten mit denen von Riechelsdorf oder Mansfeld zu identificiren, seine grossen Schwierigkeiten haben würde.

Seit dieser letzteren Arbeit von Wtbgr. sind keine Mittheilungen über die Frankenberger Schichten meines Wissens veröffentlicht worden. Wir könnten also hiermit den historischen Theil unserer Arbeit beschliessen, indessen mag noch eine Bemerkung von Naumann hier Platz finden, nicht etwa, weil

[1]) Württemberger. Ueber die Zechsteinformation, deren Erzführung und den unteren bunten Sandstein bei Frankenberg in Kurhessen. (Leonhard u. Geinitz, Neues Jahrb. für Mineralogie etc. 1867, S. 10—39.)

sie eine genauere Bekanntschaft mit den Frankenberger Localitäten voraussetzen liesse, als sie die früheren Autoren besassen, sondern weil sie, obgleich schon 1854 zuerst ausgesprochen und eine durchaus neue Auffassung enthaltend, dennoch bislang völlig unbeachtet geblieben ist. Naumann stellt nämlich in einer Anmerkung zu dem Thüringer Kupferschiefer die Behauptung auf[1]), dass die Frankenberger Cupressiten nicht dem Kupferschiefer, sondern einem weit höher liegenden, der obersten Grenze der permischen Formation sehr nahe stehenden Schichtensysteme angehörten. Weshalb diese Ansicht vor den anderen den Vorzug verdiene, finden wir indessen weder durch Gründe unterstützt, noch auch die Unzulänglichkeit der anderen Ansichten nachgewiesen, vielmehr scheint Naumann in dem von Leitmar bei Stadtberge durch Buff[2]) längst bekannt gewordenen seitdem aber vielfach übersehenen erzführenden Lettenflötze zwischen Roogenstein und buntem Sandstein den einzigen Anhaltspunkt für seine, an anderen Stellen seines Buches[3]) in eine blosse Vermuthung verwandelte, ja sogar scheinbar gänzlich wieder verlassene[4]) Behauptung gehabt zu haben.

Stellen wir schliesslich die verschiedenen geologischen Ansichten über unsere Gebirgslager noch einmal übersichtlich zusammen, so möchte, wenn irgendwo in geologischen Meinungsdifferenzen das alte Sprüchwort: »tot capita, tot sensus« im vorliegenden Falle seine Bestätigung finden. Denn fast keiner der angegebenen Autoren stimmt genau mit dem anderen überein.

---

[1]) Naumann, Lehrbuch der Geognosie. 2. Aufl. II. Bd. 1862. S. 622.

[2]) Buff, Ueber das Kupferschiefergebirge im Herzogthum Westphalen (Nöggerath, die Gebirge in Rheinland-Westphalen. II. Bd. 1823. S. 162).

[3]) Naumann, l. c. S. 636 und 637.

[4]) Ders. l. c. S. 665. Hier treffen wir im Widerspruche mit der Behauptung auf S. 622 doch wieder die Bezeichnung „Kupferschiefer“ für den Frankenberger Letten bei Erwähnung der Alethopteris Martiusi Germ.

Während Waldin unsere Flötze für eine postdiluvianische Bildung ausgibt hält sie Ullmann für eine dem Ende der Steinkohlenformationsperiode angehörige Localbildung. Hoffmann und Bronn rechnen sie zum Rothtodliegenden, dagegen Schulze und Freiesleben zum bunten Sandstein, Cancrin, Jordan und Riess lassen die Formation unbestimmt.

Die übrigen Autoren sind zwar betreffs der Zuzählung des Erzflötzes etc. zum Zechsteingebirge im weiteren Sinne, oder zum permischen System einig, allein bezüglich der näheren Bestimmung, welcher Etage dasselbe angehöre, herrscht bis heute völlige Unklarheit. Während die Angaben von Leonhard, Vogt, Göppert einerseits und die von Mönch und Schlotheim andererseits in Frankenberg eine gleiche Gebirgsart, wie in Riechelsderf und Mansfeld vermuthen lassen, indem die Ersten wirklich von einem »Kupferschiefer«, die letzten Beiden aber von einem »bituminösen Mergelschiefer« von Frankenberg sprechen, muss man nach der Darstellung von Ludwig, Quenstedt und Klipstein an eine gleiche Ausbildung. wie in Thalitter und Stadtberge denken. Voltz nennt die Frankenberger Zechsteinformation »schön entwickelt«, nach Dunker dagegen stellen sich die dortigen Schichten »petrographisch gänzlich abweichend« dar. Auch die in dem letzten Jahrzehnte publicirten Meinungen stimmen keineswegs überein. Ludwig erklärte 1857, der Frankenberger Letten gehöre dem Zechsteindolomit an, 1862 führt derselbe für das Weissliegende die Bezeichnung »Ullmannia Sandstein« ein und rechnet den »Kupferletten« in diese Etage. Naumann betrachtet das Erzflötz für identisch mit dem von Leitmar bekannten Lettenflötz über Roogenstein, Göppert und Württenberger vertheidigen die Aequivalenz mit dem Kupferschiefer, ersterer erklärt den Letten sogar für normalen Kupferschiefer.

II.

Kritische Beleuchtung der verschiedenen geologischen Angaben über die Frankenberger Gebirgsschichten.

Die Waldin'sche Behauptung kommt hierbei nicht in Betracht, sie gehört einer Zeit an, in welcher die Geologie sich noch durchaus in ihrer Kindheit befand. Viel mehr schon müssen wir darüber erstaunt sein, dass Ullmann, welchem doch weder geologische Kenntnisse im Allgemeinen, noch auch Specialkenntniss der Frankenberger Gegend abzusprechen sind, das dortige Flötzgebirge seiner wahren geologischen Natur nach so gänzlich verkannt hat. Ullmann hat offenbar bei seiner Darstellung die bathrologischen Verhältnisse gänzlich übersehen, sonst hätte er nicht Conglomerate der Culmgrauwacke mit echtem Rothliegenden und den noch jüngeren Conglomeraten des Grubenfeldes etc. in eine Kategorie bringen können. Was diese letzteren betrifft, so sind dieselben allerdings noch späterhin mit dem Rothliegenden verwechselt worden, doch wurde schon zu Ullmann's Zeiten ihre wahre geologische Bedeutung von Jordan (vgl. dessen Reisebemerkungen S. 273) richtig erkannt und es ist unbegreiflich, wie Ullmann die Conlgomerate des Grubenfeldes mit denen am linken Edderufer für gleichalterig erklären konnte, da letztere doch einmal petrographisch von den zuletzt genannten verschieden, aber was die Hauptsache ist, auch unter den Kalken abgelagert sind, also mit den anderen nicht identificirt werden können. Diese Ablagerungen muss Ullmann gänzlich übersehen haben, sonst hätte er einmal die Conglomerate auf dem rechten Edderufer nicht sämmtlich für Rothliegendes, andererseits aber die Flötzschichten des Grubenfeldet, namentlich das Erzflötz, nicht für eine dem Steinkohlengebirge angehörige, also geologisch ältere Bildung als das Rothliegende erklären können.

Was die von Hoffmann zuerst ausgesprochene und von Bronn adoptirte Ansicht anlangt, wonach die in Rede stehen-

den Gebirgslager in das Bereich des Rothtodliegenden gehören sollen, so lässt sich mit ziemlicher Bestimmtheit behaupten, dass die Vertreter derselben die Umgegend Frankenbergs nicht sehr genau gekannt haben können. Denn zeigen auch die an mehreren Punkten zwischen Frankenberg und Geismar (also innerhalb des Grubenfeldes) zu Tage stehenden Conglomerate der oberen Teufen auf den ersten Blick einige Aehnlichkeit mit den Conglomeraten des Rothliegenden, so spricht doch einmal der Umstand, dass sie über den Letten und Kalkschichten getroffen werden, für ihr bedeutend jüngeres Alter, zweitens aber wäre eine Verwechselung mit dem Rothliegenden gar nicht möglich gewesen, wenn die genannten Autoren die an verschiedenen Punkten, besonders südlich und südwestlich von Frankenberg am linken Edderufer auftretenden Conglomerate gekannt hätten, welche, abgesehen von ihrer petrographischen Beschaffenheit, durch ihre normale Lagerung über Culmgrauwacke und unter den Kalkschichten der Zechsteinformation als ächtes Rothliegendes hinreichend gekennzeichnet sind [1]).

Dass Freiesleben, welcher die Frankenberger Vorkommnisse zumal nicht aus eigener Anschauung, sondern nur aus der Beschreibung von Ullmann kannte, den mannichfaltig zusammengesetzten Schichtencomplex für eine Abtheilung des bunten Sandsteins erklärte, kann uns durchaus nicht befremden, indem bei einer genauen Betrachtung des Ullmann'schen Schichtenverzeichnisses sich ein Jeder leicht überzeugen wird, dass wir es hier mit einer Bildung zu thun haben, deren Entstehung unmittelbar vor die Ablagerung des eigentlichen bunten Sand-

[1]) In späterer Zeit hat man zwar die Bedeutung der oberen Conglomerate richtig erkannt, dabei aber den grossen Fehler begangen, auch alles echte Rothliegende, welches zwischen Frankenberg und Marburg, sowie an verschiedenen Stellen nördlich von Frankenberg auftritt, dazu zu zählen, wie es auf der geognostischen Uebersichtskarte von Schwarzenberg und Reusse geschehen ist. Die neuerdings erschienene Karte von Rheinland und Westphalen von Dechen hat dagegen Beides sehr genau und richtig getrennt.

steins fällt. Ob diese hier sehr sonderbar ausgebildete Formation aber zur Trias oder zum permischen System gehöre, dies ist auf den ersten Blick allerdings nicht leicht zu entscheiden. Ja das Vorkommen von feinkörnigen Sandsteinen, welche vom Tage niederwärts bis zur Sohle des Erzflötzes die Kalke und Letten begleiten, und welche nach den Beobachtungen von Schulze sowohl untereinander, als mit den Sandsteinen zu Tage, die in ihrer südlichen Ausbreitung über Marburg noch nie als bunter Sandstein verkannt sind, gleiches äusseres Verhalten wahrnehmen lassen sollen, scheint vielmehr die Zugehörigkeit unserer Schichten zu dem bunten Sandstein sehr zu unterstützen, zumal da die Frankenberger Formation mit dem Zechsteingebirge durchaus keine Analogieen darbietet, vorausgesetzt, dass wir mit Schulze die untere Abtheilung des Kupferschiefergebirges oder den eigentlichen Zechstein und Kupferschiefer Thüringens darunter verstehen. Allein abgesehen davon, dass bei einer Zurechnung aller unserer Schichten zur Trias wir in der Frankenberger Formation eine mit allen Erfahrungen aus dem Gebiete des bunten Sandsteins contrastirende Vereinigung von Gebirgsarten hätten, sprechen auch andere, namentlich die paläontologischen Gründe für die Zugehörigkeit derselben zum Zechsteingebirge im weiteren Sinne oder zum permischen System. Denn sowohl die Coniferen, als die Filices von Frankenberg sind aus dem Gebiete der Trias nirgends bekannt, dagegen sind namentlich die Ullmannien innerhalb der permischen Formation fast überall und zwar in den verschiedensten Etagen angetroffen worden, so dass sie als Leitpflanzen für diese Formation gelten müssen. (Gerade mit Rücksicht auf diese vegetabilischen Versteinerungen erklärte deshalb Dunker sich sehr entschieden für die Zugehörigkeit der Frankenberger Schichten zum Kupferschiefergebirge trotz der gänzlichen Verschiedenheit rücksichtlich der petrographischen Zusammensetzung.) Allein diese Motive konnten zur damaligen Zeit nicht mit in die Wagschaale fallen, da erst viele Jahre später (1828) die erste wissenschaftliche

Interpretation dieser Pflanzen durch Bronn publicirt wurde, und zweitens zur damaligen Zeit Frankenberg als alleinige Fundstätte derselben galt.

Dagegen erscheint es sehr merkwürdig, ja für einen Jeden, welcher Freiesleben's Abhandlung über das Kupferschiefergebirge genauer studirt hat, sogar sehr auffallend, dass Freiesleben die Lettenflötze in unserem Gebirgslager gar nicht berücksichtigt hat, während er doch gerade den Lettenschichten in der oberen Abtheilung seiner »unteren Flötzkalkformation« ein besonderes Kapitel widmete. Ferner ist es unbegreiflich, weshalb er die nur selten verkohlten, sondern fast stets sehr stark vererzten Pflanzenreste (die Pflanzen waren ja der alleinige Gegenstand der Erzgewinnung!) so besonders stark betonte und das sehr entschieden ausgeprägte Erzflötz für eine Steinkohlenschicht gehalten wissen wollte. Es erscheint diese Deutung sehr gesucht, und man merkt ihr sofort an, dass sich Freiesleben damit nur aus der Verlegenheit helfen wollte, um ein unserem Erzflötz entsprechendes Analogon aus dem Gebiete des bunten Sandsteins zu bekommen. Uebrigens steht diese Auffassung auch in direktem Widerspruch zu der Bezeichnung »Schieferthon- und Kupfererzformation«, welche Freiesleben den Frankenberger Gebirgsschichten vindicirte.

Wir kommen nunmehr zu derjenigen Ansicht, welche bei weitem die grösste Majorität unter den Geologen für sich hat, welche in fast alle neueren Lehrbücher der Geologie übergegangen und auch in einer erst vor zwei Jahren erschienenen Arbeit über Frankenberg von Württenberger auf's Neue vertheidigt und durch wissenschaftliche Beweise unterstützt worden ist, nämlich zu der Ansicht, wonach der Frankenberger »graue Letten« ein Analogon des Kupferschiefers anderer Gegenden repräsentiren, mithin die ihn begleitende Schichtenfolge von Sandsteinen, Letten und Kalken der unteren Etage der Zechsteinformation, oder dem eigentlichen Zechstein und Kupferschiefer Thüringens angehören soll.

Um zunächst die Meinung zu widerlegen, wonach in Frankenberg wirklich eine dem Kupferschiefer Thüringens analoge Gebirgsart vorhanden sein soll, wie man nach der Darstellung von Leonhard, Vogt, Mönch, Schlotheim, Göppert etc. glauben könnte, folge hier eine Vergleichung des Frankenberger Lettens mit dem Kupferschiefer hinsichtlich ihrer petrographischen Beschaffenheit. Der normale Kupferschiefer wird uns als ein bräunlich- oder graulich-schwarzer verhärteter Schiefermergel geschildert, dessen chemische Bestandtheile sich vorwiegend als Kalkcarbonat, Kalk- und Thonerdesilikat und flüchtige Theile darstellen (vergl. Leonhard, Grundzüge der Geognosie und Geologie, II. Aufl., 1863, pag. 208). Naumann gibt besonders drei Eigenschaften als charakteristische für den Kupferschiefer an (Geognosie, II. Band, S. 621), nämlich 1) Bitumen, 2) Erzgehalt (welches aber in der Regel so fein vertheilt ist, dass nur ein sehr geübtes Kennerauge seine Anwesenheit bemerkt), 3) das häufige Vorkommen von Fischen. Betrachten wir dagegen den Frankenberger Letten, so charakterisirt sich derselbe als ein graulich-weisser Schieferthon, der öfters sogar durch plastischen Thon vertreten wird, welcher sehr weich ist, in der Masse fein vertheilt keine Kupfererze, ebenso kein Bitumen und keine animalischen Petrefacten[1]) enthält, sondern verschiedengestaltete von Kupfer- und Silbererzen imprägnirte »Graupen« einschliesst, welche sich stets als vegetabilische Reste erweisen. Kalkerde kommt zwar vor, aber nur in äusserst geringen Quantitäten (cf. die Analyse des Frankenberger Lettens von Württenberger im Neuen Jahrb. für Mineral. etc., Jahrg. 1867, S. 27). Wir sehen also, dass in petrographischer Beziehung

[1]) Die von Göppert (Palaeontographica XII, S. 21) ausgesprochene Behauptung, wonach der Frankenberger Letten zahlreiche Reste von eckschuppigen Fischen enthalten soll, muss wohl auf einer Verwechselung mit dem Riechelsdorfer Kupferschiefer beruhen, womit die auf S. 125 enthaltene Angabe auch im Einklang steht, denn hier wird das „lettenartige Gestein" in die Kupferschieferformation von Riechelsdorf gebracht.

unser Letten entschieden eine andere Gebirgsart als der Kupferschiefer ist, und dass Bezeichnungen »bituminöser Mergelschiefer«, oder »Kupferschiefer« von Frankenberg keineswegs gerechtfertigt sind.

Aber dies wird ja auch nicht von allen Autoren behauptet, sondern es räumen Andere, wie z. B. Geinitz, F. Römer, die petrographische Verschiedenheit ein, sie nennen die Frankenberger Gebirgsart nicht Kupferschiefer, sondern »ein graues, lettenartiges Gestein« und betrachten es nur als ein Aequivalent des normalen Kupferschiefers. Aus diesem Grunde ist es nöthig, dass wir die Frankenberger Formation mit anderen Kupferschiefergebirgen rücksichtlich der Aufeinanderfolge und Beschaffenheit der sie constituirenden Gebirgsarten genauer vergleichen. Von dem Kupferschiefer wissen wir, dass er bei einer nur 2—3 Fuss betragenden Mächtigkeit die Conglomerate des Grauliegenden überdeckend gleichsam wie ein Teppich den übrigen Formationsgliedern des Zechsteingebirges unterbreitet ist. Es herrscht fast überall, wo er auftritt, bezüglich der ihn begleitenden Gebirgsschichten sehr grosse Beständigkeit. Und wenn auch in höheren Schichten sich kleinere oder grössere Unregelmässigkeiten einstellen die untere Etage der Zechsteinformation besteht überall aus folgenden Schichten: Grauliegendes, Kupferschiefer, Dachflötz und Zechstein. Mit vollem Rechte betont daher Leonhard die grosse Wichtigkeit des Kupferschieferflötzes für Geognosten, welchen es vortreffliche Dienste leistet, um sich in Gebirgsgegenden, wo es vorkommt, zu orientiren. Auch Freiesleben hebt hervor, dass der Kupferschiefer bei seiner bewundernswürdigen Beständigkeit stets über die Identität der zu derselben Formation gehörigen Gebirgsglieder ein entscheidendes Licht verbreite. Wenn also unser Letten die Kupferschieferzone repräsentirt, so sind wir damit zugleich aller Schwierigkeiten über die geologische Erklärung der ihn begleitenden Gebirgsarten überhoben. Wir wissen dann, dass der Sandstein in der Sohle des Erzflötzes das Grauliegende, die

Letten und Kalke im Hangenden desselben das Dach und alles übrige Zechstein und Rauhkalk repräsentiren muss. Aber betrachten wir diese Schichten genauer, vergleichen wir sie mit denen, welche in anderen Gegenden diese verschiedenen Zonen einnehmen, so stimmt auch nicht eine einzige Schicht mit jenen genau überein. Wir treffen im Frankenberger Grubenfeld weder Grauliegendes, noch Kupferschiefer, noch Dachflötz und Zechstein übereinander, nein auch nicht einmal die Zone des Erzflötzes ist scharf abgegrenzt, sondern Sandsteine, Letten und Kalke von sehr verschiedenem petrographischen Charakter und Mächtigkeit sehen wir von der Sohle des Erzflötzes bis an den Tag in bunter Wechsellagerung sich folgen.

Doch man könnte uns erwidern, dass es auch Gegenden gibt, wo der Kupferschiefer nicht die ihm zuertheilte Beständigkeit erkennen lasse, wo er entweder in verschiedenen Flötzen übereinander, wie in Thalitter und Stadtberge, oder doch von Kalken unterteuft, wie in Pössneck in Thüringen und Stockheim in Oberbaiern etc., erst im Gebiete des Zechsteins vorkomme. Aber selbst an allen diesen Orten, wo der Kupferschiefer sich ganz unregelmässig darstellt, finden wir nirgends etwas von Gebilden, welche auch nur entfernte Aehnlichkeit mit den Frankenberger Vorkommnissen erkennen liessen. Nirgends treffen wir, soweit das Zechsteingebirge bekannt ist, statt der Schichten vom Grauliegenden bis Rauhkalk einen Complex von Sandsteinen, Letten und Kalken in bunter Wechselfolge, wie in Frankenberg.

Aber auch die Unregelmässigkeit in der Schichtenfolge wird ja von Württenberger zugestanden, indem er sagt, dass ein Versuch, die Frankenberger Schichten mit denen von Riechelsdorf oder Mansfeld zu identificiren seine grossen Schwierigkeiten haben würde. Dennoch aber erklärt Württenberger das Erzflötz für ein Aequivalent des Kupferschiefers mit Bezug auf die paläontologischen Verhältnisse.

Ich bin nun keineswegs der Ansicht, dass bei petrographischer Verschiedenheit zweier Gebirgsarten das Vorkommen

von gleichen organischen Resten nicht dennoch die Gleichalterigkeit dieser Schichten völlig zweifellos bekunde. Gleichwohl aber behaupte ich, müsse man bei der Altersbestimmung einer Schicht sehr vorsichtig verfahren mit dem nur auf paläontologische Gründe gestützten Urtheile, da doch aus allen Formationen Beispiele vorhanden sind, wo einzelne Petrefacten durch fast alle Zonen, ja wohl noch über die Formation hinaus sich verbreitet finden. Es gilt dies auch für die Petrefacten der permischen Formation und, wie wir nachher sehen werden, besonders für die in ihr vorkommenden pflanzlichen Reste.

Doch weil Württenberger seine Ansicht auf paläontologische Gründe stützt, ist es nöthig, dass wir den Kupferschiefer bezüglich seiner organischen Einschlüsse näher betrachten. Es ist bekannt, dass der Kupferschiefer diejenige Zone des Zechsteingebirges ist, welche am besten durch organische Reste charakterisirt ist. Unter diesen treten entschieden animalische Petrefacten im Vergleich zu den vegetabilischen Resten in überwiegender Mehrzahl auf. Namentlich verdienen Fische (Palaeoniscus, Platysomus, Pygopterus etc.) Leitfossilien des Kupferschiefers genannt zu werden. In zweiter Linie treffen wir Saurier, Brachiopoden und Pflanzen (Ullmannien, Farrn). Von animalischen Petrefacten enthält der Frankenberger Letten keine Spur; es konnten sich also die paläontologischen Beweise Württenberger's nur auf die vegetabilischen Reste stützen. In wie weit diese jedoch stichhaltig sind, wird sich aus dem Folgenden ergeben.

Der erste Beweis lautet: »Der Frankenberger Letten muss unbedingt für ein Analogon des Kupferschiefers gelten, weil Ullmannia Bronni Göpp. darin vorkommt, die auch im Kupferschiefer Sachsens und Schlesiens gefunden ist«. Dieser Beweis kann doch nur so lange gültig sein, als zugleich nachgewiesen wird, dass diese Pflanze auf die Kupferschieferzone beschränkt ist, er verliert dagegen alle Bedeutung, sobald sich eine weitere Verbreitung der Ullmannia Bronni herausstellen sollte. Württenberger ist entschieden der ersteren Ansicht. Seine Quellen

bezüglich des sächsischen und schlesischen Kupferschiefers sind mir zwar nicht bekannt, indessen ist unsere Pflanze keineswegs, wie es hiernach scheinen möchte, auf die Kupferschieferzone beschränkt, sondern es sind mir eine Menge anderer Mittheilungen bekannt, aus denen sich mit grosser Entschiedenheit ergibt, dass dieselbe für nichts weniger als eine Leitpflanze des Kupferschiefers gelten kann, dass sie vielmehr in jüngeren und älteren Schichten, fast möchte man sagen in allen Etagen der permischen Formation, vom Rothliegenden bis zum bunten Sandstein gefunden worden ist.

Was die Verbreitung der Ullmannia Bronni im Grau- (Weiss-) liegenden, Kupferschiefer, unteren und oberen Zechstein anbetrifft, so ist dieselbe aus den schon mehrfach citirten Werken von Geinitz, Göppert etc. ersichtlich. Die weitere Verbreitung derselben, namentlich das Vorkommen im Rothliegenden, sowie in den Letten und Schieferthonen, welche über dem oberen Zechstein abgelagert sind, scheint dagegen bislang nicht von allen Forschern anerkannt zu werden. Nach Geinitz (Leitpflanzen des Rothliegenden und Zechsteins, p. 5) soll nicht eine Pflanze des Kupferschiefers oder des Zechsteins mit Sicherheit einer Art des Rothliegenden angepasst werden können. Auch Göppert stellt (Palaeontographica XII, p. 277) die Verbreitung der Ullmannia wenigstens für das deutsche Rothliegende in Abrede. Die hier folgenden Citate werden indessen zeigen, dass Ullmannien sowohl im Rothliegenden, als auch in den Schieferthonen der oberen Zechsteinformation vorkommen. Zunächst erwähnt Senft in seiner Abhandlung über das nordwestliche Ende des Thüringer Waldes (Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. X. Bd., S. 320) unter den Versteinerungen aus den Schieferthonen der unteren (anteporphyrischen) Abtheilung des Rothliegenden neben anderen vegetabilischen Resten auch der Ullmannia Bronni Göpp., ja Naumann fügt diesem Citate in seiner Geognosie (II. Aufl., II. Bd, S. 613) sogar die Bemerkung hinzu, dass nach Geinitz die Ullmannia Bronni zu den Leitpflanzen des Rothliegenden gehöre.

Desgleichen macht Gutbier auf Cupressitenblätter aus den sandig-glimmerigen Schieferletten der oberen Abtheilung des Rothliegenden von Crimmitschau im Erzgebirgischen Bassin Sachsens aufmerksam (Gutbier loc. cit. S. 4) und weist dabei auf die Geinitz'schen Abbildungen hin (Geinitz, l. c. Taf. VIII, 11, 12, 13), welche Göppert in seiner Monographie der fossilen Coniferen (S. 189) als Ullmannia Bronni Göpp. gedeutet hat. Ferner kamen nach Privatmittheilungen des Herrn Professor Hessel in Marburg in rothem Schieferletten, welcher lagenweise mit glimmerreichem, grauem Schieferthone wechselt und unmittelbar unter buntem Sandstein liegt, ehemals die »Frankenberger Fliegenfittige» (Blätter von Ullmannia Bronni Göpp.) in Menge bei Reddehausen, unweit Marburg, vor. Endlich dürften die aus dem Leitmarer Lettenflötz, welches über einer Roogensteinbildung liegt und von bunten Schieferthonen begleitet wird, bekannt gewordenen Pflanzenversteinerungen mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit hierher gezogen werden. In Frankenberg selbst hat man einmal die Ullmannia Bronni Göpp. beim früheren Bergbau in dem Erzflötz und den dasselbe begleitenden Schichten, die zusammen eine Mächtigkeit von 20—24 Fuss besitzen, angetroffen, und kann sie jetzt auf den zahlreichen Halden zwischen Geismar und Frankenberg noch in Menge finden. Sodann kommt sie, nach Württenberger, unterhalb des Zechsteindolomits in einem grauen Mergel am Stätteberge vor.

In der hier folgenden Tabelle ist die Verbreitung der Ullmannien durch die verschiedenen Zonen der permischen Formation angegeben, und es dürfte hiernach mindestens sehr gewagt sein, aus dem Vorkommen der Ullmannia Bronni im Frankenberger Letten die Aequivalenz desselben mit dem Kupferschiefer zu folgern.

Tabellarische Uebersicht
des Verbreitungsbezirkes der Gattung Ullmannia Göpp. innerhalb der permischen Formation.

Bezeichnung der Species.	Rothliegendes.	Grau-liegendes. Congl.-Zechst.	Kupferschiefer.	Unterer Zechstein.	Oberer Zechstein Rauhkalk, Zechstein-dolomit.	Jüngere Bildungen, (Lettenzone).
1. *Ullmannia Bronni* Göpp.	Thüringen, Gegend von Ruhla (Senft) Crimmitzschau in Sachsen (Gutbier). Kupfersandstein, Gouvernement Orenburg (Eichwald).	Thieschitz bei Gera (Geinitz).	Eisenach (Senft). Pössneck (Zerenner). Ilmenau, Gera und Lichte bei Königssee (Geinitz), Selters, Wetterau (Ludwig).	Stockheim, Baiern (Zerenner). Corbusen bei Ronneburg (Geinitz). Goddelsheim und Thalitter.	Zschogau bei Mügeln, Pfaffenberg bei Saalfeld (Geinitz), Stätteberg bei Frankenberg.	Reddehausen bei Marburg (Hessel) Leitmar bei Stadtberge ? (Buff). Grubenfeld zwischen Geismar u. Frankenberg.
2. *U. frumentaria* Göpp.	Kupfersandstein Orenburg (Eichw.).	Umgegend von Gera (Liebe).	Ilmenau (Geinitz) Pössneck (Zerenner).	—	—	—
3. *U. lycopodioides.* Göpp.	Kupfersandstein Orenburg (Eichw.).	Umgegend von Gera (Liebe).	Im deutschen Kupferschiefer (Geinitz). im Marle Slate in England (Howse)	Corbusen b. Ronneburg. Kamsdorf in Thüringen (Geinitz). Thalitter	—	—

Als zweiten Beweis für die Aequivalenz des Lettens mit dem Kupferschiefer gibt Württenberger das »häufige« Vorkommen von Alethopteris Martinsi Germ. in dem Frankenberger Letten an, indem er bemerkt, dass derselbe Farrn zuerst im Mansfelder Kupferschiefer gefunden sei. Häufig ist übrigens dieser Farrn in Frankenberg durchaus nicht zu finden, er wird auch von den übrigen Autoren, z. B. Dunker (l. c. S. 33), Ullmann (S. 120), Jordan (S. 280) etc. übereinstimmend als »selten« bezeichnet. Ich selbst fand ihn trotz des eifrigsten Durchsuchens aller Halden nur in wenigen Fragmenten. Nun kann zwar nicht geläugnet werden, dass Alethopteris Martinsi an mehreren Orten im Kupferschiefer getroffen wird, daraus folgt aber, meiner Ansicht nach, noch nicht, dass der Frankenberger Letten den Kupferschiefer repräsentire. Denn wenn die Ullmannien, wie oben gezeigt wurde, durch alle Zonen der permischen Formation hindurchgehen, warum sollen die Begleiter derselben auf eine Schicht beschränkt sein? In dem, unserem deutschen Rothliegenden äquivalenten »Kupfersandsteine« in Russland hat man auch bereits diesen Farrn gefunden, somit hört schon deshalb die Bezeichnung »Leitpflanze des Kupferschiefers« für ihn auf Es ist überhaupt immer etwas bedenklich, einer fossilen Pflanze die Bezeichnung »Leitpflanze irgend einer Schicht« zu geben. Ich erinnere nur daran, dass eine ganze Reihe von ächten Steinkohlenpflanzen noch im Rothliegenden getroffen wird (Neuropteris Loshi trifft man sogar von der Culmperiode bis in das Rothliegende), sowie dass Walchia piniformis Sternberg im Zechsteingebirge gefunden ist, eine Pflanze, von der Göppert (Jahresber. der schles. Ges. 1858, p. 40) sagt »dass man aus ihrem Vorkommen ganz sicher auf die Anwesenheit des Rothliegenden schliessen könne«. Jedenfalls möchte doch der Umstand, dass in dem Frankenberger Letten alle ächten Leitfossilien des Kupferschiefers (Fische etc) gänzlich vermisst werden, ein viel stärkerer Grund *gegen* die Aequivalenz mit dem Kupferschiefer sein, als das übereinstimmende Vorkommen eines Farrn, einen Grund *für* die Aequivalenz abgibt.

Was endlich den dritten, und wie es den Anschein hat, den stärksten Beweis Württenberger's betrifft, so stützt sich derselbe darauf, dass in »der untersten mergeligen Lage eines durch Gervillia ceratophaga Schloth. und eine Turbonilla charakterisirten »Zechsteins« am Stätteberge unweit Frankenberg sich grosse Kohlengraupen gefunden hatten, welche von Kupferglanz durchzogen und von Ullmannienblättchen begleitet waren«. Indessen dürfte dieser Beweis aus dem Grunde wohl nicht stichhaltig sein, weil, wie weiter unten noch näher gezeigt werden soll, der »Zechstein«, von dem hier die Rede ist, kein Zechstein (s. str.), sondern »Zechsteindolomit« (Plattendolomit) ist.

Was die in Geinitz »Dyas« ausgesprochene Ansicht Ludwig's betrifft, welcher den Frankenberger Kupferletten zu dem Weissliegenden (Ullmannia Sandstein) rechnet, so ergibt der nächste Abschnitt, dass wir berechtigt sind, diese Ansicht nicht zu theilen. Die von Ludwig gebrauchte Bezeichnung »Ullmannia Sandstein« für Grauliegendes halte ich für ebenso unpassend, wie die Umtaufung des Rothliegenden in »Walchia Sandstein«, welche schon von Göppert (Palaeontogr. XII, p. 4) verworfen worden ist[1]).

Es würde uns jetzt noch erübrigen, die Naumann'sche Ansicht in unsere Kritik mit aufzunehmen und zu untersuchen, ob dessen Vermuthung, wonach das Leitmarer Lettenflötz mit dem Frankenberger für identisch erklärt wird, mit den geologischen Verhältnissen an beiden Orten vollkommen vereinbar ist. Naumann hatte seine Behauptung (l. c. p. 622) ohne allen Beweis gelassen, es darf uns aus diesem Grunde nicht wundern, dass seine Ansicht in kein neueres Lehrbuch der Geologie aufgenommen, und auch von Württenberger gänzlich ignorirt worden ist. In

[1]) Ich bekam leider diesen Aufsatz Ludwig's erst zu Gesicht, als schon die vorliegende Arbeit zum Drucke fertig war, weshalb ich auf eine in's Einzelne gehende Kritik hier verzichten muss. Erwähnen will ich nur, dass die von ihm gelieferten Schichtenprofile nicht völlig richtig sind.

der That beruht auch die ganze Uebereinstimmung in dem Erzgehalte, dem Vorkommen von vegetabilischen Resten, sowie der petrographischen Beschaffenheit des Frankenberger und Leitmarer Lettenflötzes, während die Beschaffenheit der übrigen Formationsglieder in Frankenberg und Leitmar eine durchaus verschiedene ist. Das Leitmarer Lettenflötz liegt über Roogenstein, (welcher nach Alberti (Monographie S. 216) das südlichste Vorkommen dieser hauptsächlich im Harz als Zwischenglied zwischen Trias und Zechsteinformation auftretenden Gebirgsart repräsentirt) und wird von Sandsteinen und bunten Thonen bedeckt, während das Frankenberger Erzflötz von mächtigen Kalkschichten bedeckt wird, die mit rothen und grauen Lettenflötzen wechseln. Die oberste Etage des Frankenberger Schichtensystemes, nämlich die rothen Schieferthone, Conglomerate und Sandsteine dürften wohl mit den Roogensteinen, bunten Mergeln etc., welche das Leitmarer Lettenflötz begleiten, geologisch gleichalterig sein, keineswegs aber kann das Frankenberger Erzflötz für eine geologisch jüngere Bildung als der Roogenstein des Harzes erklärt werden.

Dass aber Naumann in so weit wenigstens die richtige geologische Erklärung der Frankenberger Formation vorbereitet hat, als er die bisherige Identificirung unseres Lettens mit dem Kupferschiefer verwarf, dies darf keinenfalls hier verschwiegen bleiben

III.

Aufzählung der Gebirgsschichten, welche die permische Formation bei Frankenberg repräsentiren, nebst Angabe ihrer petrographischen Zusammensetzung, ihrer organischen Einschlüsse und ihrer Stellung im geologischen System.

Man hat bisher das permische System in Rothliegendes und Zechstein getrennt, und zu ersterem die Schieferthone, Sandsteine und rothen Conglomerate gezählt, welche die untere

Etage dieser Formation repräsentiren, zu letzterem dagegen das Grauliegende, den Kupferschiefer, Zechstein und Rauhkalk, nebst den Begleitern desselben, die sich als Gyps, Asche etc. darstellen. Dagegen hat man in den meisten Lehrbüchern der Geologie bislang eine Gruppe von Gebirgsarten unberücksichtigt gelassen, welche, wenngleich nicht überall in gleichem Maase entwickelt, doch gerade in den Gegenden Deutschlands zu beobachten ist, in welchen das Zechsteingebirge vorzugsweise ausgebildet ist. Ich meine die Schieferthon- und Lettenflötzlager, welche vorzüglich in Hessen und Thüringen unterhalb des bunten Sandsteins abgelagert sind. Es ist diese Formationsgruppe ganz besonders hier in Frankenberg entwickelt, und bildet, von Kalken und Sandsteinen begleitet, jene Gebirgsreihe, von der bisher schon mehrfach die Rede war, und welche von Alters her bis heute die Geologen so vielfach beschäftigt hat. Die specielleren Gründe, welche mich veranlassen, diese Gruppe zum permischen System und nicht zur Trias zu zählen, sollen weiter unten entwickelt werden. Hier will ich nur vorausschicken, dass ich für das permische System, wie es namentlich in Hessen entwickelt ist, folgende Eintheilung vorschlagen möchte:

1) Gruppe der vorherrschenden Conglomerate,
2) Gruppe der vorherrschenden Kalke und Dolomite,
3) Gruppe der vorherrschenden Schieferthone und Letten.

Nach dieser Eintheilung sollen die Frankenberger Gebirgslager jetzt nach einander betrachtet werden, und zwar beginnen wir am passendsten mit den untersten Gliedern der Formation.

In der ersten Gruppe nehmen zunächst Conglomeratbildungen unsere Aufmerksamkeit in Anspruch, die durch ihre normale Lagerung sowohl, als auch durch die charakteristischen petrographischen Eigenthümlichkeiten sich als ächtes Rothtodliegendes erweisen. Es sind sehr gross- und grobkörnige Conglomerate, bestehend aus grösseren und kleineren Geschieben von Quarz, Hornstein, Jaspis, Kiesel- und Thonschiefer, Granit und Kalkstein, welche durch ein kalkig-thoniges, eisenreiches

Bindemittel verkittet sind. An manchen Stellen treten statt dessen auch feinkörnige rothe Sandsteine auf. Versteinerungen habe ich im Rothliegenden bei Frankenberg nicht beobachtet. Was die Verbreitung dieser Conglomerate betrifft, so sind dieselben in ununterbrochenem Zusammenhang nirgends anzutreffen, sondern es treten hier und da grössere und kleinere Parthieen zu Tage. Auf der rechten Seite der Edder beobachtete ich sie an der Königshöhe bei Geismar (links vom Wege nach Louisendorf), in der Nähe der Teichmühle und am Kall. Auf der linken Seite dieses Flusses trifft man das Rothliegende in grösseren Massen als diesseits. Besonders gut aufgeschlossen ist es an der neuen Edderbrücke, dann von da bis in die Nähe der Köhlermühle, in der Nähe von Rodenbach, ferner zwischen der Meiseburg und dem Homberg bei Haina und endlich an dem Abhange dieses letzteren Berges, wo Conglomerate mit Sandsteinen in Wechsellagerung stehen.

An einzelnen der genannten Localitäten trifft man über den intensiv braunroth gefärbten Conglomeraten eine weniger mächtige Schicht, welche andersgefärbt erscheint und wohl mit Recht »Grauliegendes« genannt werden darf. Diese Conglomerate verdanken ihre graulich-grüne Färbung der Beimengung von Kupfercarbonaten (Lasur und Malachit) und dürfen vielleicht aus diesem Grunde den thüringischen Sanderzen an die Seite gestellt werden. Sie sind besonders gut aufgeschlossen am Kall, an der Strasse nach Röddenau unweit der Köhlermühle, am Stätteberg und am Eselspfade bei Viermünden. Am letzteren Orte sollen sie früher sogar bergmännisch gewonnen sein. An mehreren Punkten trifft man auf dem linken Edderufer auch graulich-weisse Sandsteine über dem Rothliegenden an, wie besonders in der Gegend von Rodenbach etc. In der hiesigen akademischen Sammlung befinden sich mehrere dieser Sandsteinstücke, welche durch ihre organischen Einschlüsse von Interesse sind. Es sind Pflanzenversteinerungen, die, wenn auch nicht besonders gut erhalten, doch so viel mit Bestimmtheit

erkennen lassen, dass sie nicht zu den Ullmannien gehören, jenen Pflanzen, welche in den weit jüngeren Schichten des Grubenfeldes in so bedeutender Menge getroffen werden.

Bei normaler Ausbildung der Zechsteinformation würde jetzt das Kupferschieferflötz folgen müssen. Allein man findet weder zu Tage anstehend etwas, was mit einem bituminösen Mergelschiefer Aehnlichkeit hätte, noch haben die zahlreichen Schürfarbeiten die Anwesenheit eines Kupferschieferflötzes nachgewiesen [1]).

Ebenso wie der ächte Kupferschiefer wird auch der ächte Zechstein bei Frankenberg vermisst. Auf der geologischen Karte von Dechen (Section Berleburg), sowie der geologischen Uebersichtskarte von Schwarzenberg und Reusse ist alles, was von Kalken bei Frankenberg auftritt, unter eine Kategorie gestellt und als »Zechstein« aufgeführt, so dass man daraus nicht ersieht, ob die angegebenen Schichten ächten Zechstein, oder Plattendolomit oder Rauhkalk darstellen sollen. In dem Aufsatze von Württenberger dagegen wird der Kalk vom Stätteberg, sowie von Schreufa und Viermünden als »Zechstein« von dem an der Strasse nach Röddenau auftretenden »Rauhkalk« unterschieden, indessen gehören, wie wir gleich nachweisen werden, alle diese Bildungen einer Altersepoche an und müssen zum »Zechsteindolomit« (Plattendolomit) gerechnet werden. Die Fundstellen für dieselben sind auf der Dechen'schen Karte

[1]) Eines einzigen Falles müssen wir übrigens hier gedenken, wenngleich dieser Angabe auch kein unbedingter Glauben beizumessen ist, nämlich, dass nach alten Grubenberichten im Jahre 1775 im Zimmermannsgraben bei Schreufa Kupferschiefer von der nämlichen Beschaffenheit des Thalitterschen angehauen worden sein soll. Ob nach dieser Zeit bei den bergmännischen Untersuchungen des linken Edderuferterrains an derselben Stelle wieder geschürft worden ist, ist mir nicht bekannt. Sollte sich dieses Vorkommen jedoch bestätigen, so würden wir damit einen neuen und zwar sehr schlagenden Grund gegen die Ansicht gewinnen, wonach das erzführende Lettenflötz des Grubenfeldes als eine dem Kupferschiefer analoge Bildung angesehen wird.

ziemlich alle angegeben, hier sollen nur die Localitäten besprochen werden, welche besonders der Beobachtung zugänglich und durch ihre Einschlüsse interessant sind.

Unter den vielen Autoren, welchen wir eine ausführliche Beschreibung des »Frankenberger Gebirgslagers« verdanken, sind merkwürdiger Weise Ullmann, Württenberger und Ludwig die Einzigen, welche dieser Ablagerungen Erwähnung thun. Aber was die organischen Einschlüsse betrifft, so ist aus der Beschreibung Ullmann's gar nicht zu ersehen, was für Versteinerungen er gemeint hat (er beschränkt sich nämlich auf die allgemeine Bezeichnung, dass er Chamiten, Mituliten, Telliniten und Turbiniten beobachtet habe), auch die Darstellung Württenberger's und Ludwig's ist, sowohl was die Fundstätten für Versteinerungen, als auch was deren Artenzahl betrifft, keineswegs erschöpfend. Ich selbst beobachtete Versteinerungen am Homberg bei Heina, an der Strasse nach Röddenau, am Kall, am Stätteberg, am Weg von Schreufa nach Viermünden und endlich in den Kalken, welche in der Gegend von Sachsenberg gebrochen werden, und als Chausseebaumaterial auf der Strasse von Sachsenberg nach Corbach Verwendung finden. Das weiter unten folgende Verzeichniss wird ergeben, dass der Artenreichthum ein weit grösserer ist, als man bisher geglaubt hat, wenngleich auch Frankenberg mit den petrefactenreichen Localitäten der Wetterau bis jetzt noch nicht concurriren kann.

Wir beginnen mit den Kalkablagerungen am nördlichen Abhang des Gossberges, dem s. g. Stätteberg, links unmittelbar am Wege von Frankenberg nach Schreufa. Dieselben treten zwar nur in geringer Quantität zu Tage, allein mehrere alte Halden bieten hinlänglich Gelegenheit, um sowohl ihre organischen und anorganischen Einschlüsse, als die darunter gelagerten Schichten kennen zu lernen. Es ist diese Localität aus mehr als einem Grunde von Interesse. Einmal trifft man hier sehr viele, wenn auch nicht immer sehr deutliche Reste von Conchiferen und Gastropoden, sodann sind die Kalke durch

ihre Erzführung merkwürdig. Hierüber hat sich namentlich Ullmann (l. c. S. 14 u. f.) ausführlich verbreitet. Er führt folgende Erze auf: Bleiglanz, Weissbleierz, Schwarzbleierz, Kupferkies, Buntkupfererz, Malachit, Lasur, Schwefelkies, thonartiger Eisenstein und endlich Brauneisenocker. Besonders häufig trifft man Bleiglanz, welcher schon deshalb Beachtung verdient, weil er ehemals so reichhaltig hier vorkam, dass Bleibergbau auf ihn stattfinden konnte (cf. Ullmann S. 19), sodann aber auch, weil er das Petrificationsmittel der kleinen hier vorkommenden Versteinerungen bildet. In der untersten mergeligen Lage dieses Kalkes wurden von Württenberger bei Gelegenheit der Abteufung eines Schurfschächtchens Pflanzenversteinerungen gefunden, worauf schon oben (S. 23) hingewiesen ist. Bezüglich des Bleibergbaues bei Frankenberg sei noch erwähnt, dass auch zwischen Treisbach, Viermünden und Sachsenberg auf alten Halden die Spuren eines ehemaligen Bleibergbaues zu erkennen sind. Es ist dieses immer von Interesse, da sonst, meines Wissens, in dieser Gebirgsart kein derartiger Bergbau bekannt ist.

Was die übrigen Localitäten anlangt, so ist namentlich an verschiedenen Stellen auf dem Wege von Schreufa nach Viermünden der Dolomit anstehend zu beobachten, und es kostet nur geringe Mühe, um Versteinerungen darin zu sammeln. Weniger reich an Petrefacten, aber wegen seines, wenn auch geringen Kupfererzgehaltes merkwürdig ist ein mergelartiger Kalk auf der rechten Edderseite am Kall, der hier nebst Grau- und Rothliegendem durch einen gewaltigen Fluthgraben aufgeschlossen ist. Es findet sich hier namentlich Malachit in den untersten Schichten als Anflug auf den Gesteinsklüften. Die hier zu Tage anstehenden Schichten bieten ganz gleiches Verhalten mit den an der Strasse von Frankenberg nach Röddenau, unweit der Köhlermühle. Auch hier tritt zu unterst Rothliegendes, darüber Grauliegendes und zu oberst der mergelartige Kalk auf, der indessen hier viel reicher an Petrefacten als der letztgenannte ist. Am Homberg bei Heina ist die eigentliche Kalkschicht nur

von geringer Mächtigkeit. Darüber trifft man einen feinkörnigen, braungelben, sandigen Mergel, welcher sowohl durch Anflug von Kupfererzen, als durch undeutliche, verkohlte, vegetabilische Reste ausgezeichnet ist.

Es fragt sich nun, welche Etage des Zechsteingebirges die genannten Kalkschichten repräsentiren. Wie schon gesagt, nennt Württenberger einen Theil derselben, nämlich die Ablagerungen am Stätteberge und in der Nähe von Schreufa, »Zechstein«, während er für den Kalk von der Strasse nach Röddenau die Bezeichnung »Rauhkalk« gelten lässt. Meiner Ansicht nach gehören sie dagegen sämmtlich mit letzterem in eine Altersepoche und repräsentiren den s. g. Plattendolomit [1]) Es sprechen dafür zunächst die organischen Reste. Württenberger gibt vom »Rauhkalk« an der Strasse nach Röddenau nur Schizodus Schlotheimi Gein., (Ludwig Schiz. obscurus Kg. u. Gervillia antiqua Münst.) vom »Zechstein« nur Gervillia ceratophaga Schloth. und eine Turbonilla an, für die er die Species unentschieden lässt. Ich selbst beobachtete an der Strasse nach Röddenau: Schizodus Schlotheimi Gein., Gervillia cerutophaga Schl. und antiqua M.; Mytilus Hausmanni Goldf.; bei Schreufa: Schizodus Schlotheimi Gein., Gervillia ceratophaga Schl., Pleurophorus costatus Brown, Mytilus Hausmanni Goldf.; Turbonilla Altenburgensis Gein., am Stätteberg: Gerv. cerat. Schl., Turb. Altenbg. Gein., Pleuroph. cost. Br, Schizodus, ausserdem eine Arca, Nucula und verschiedene Steinkerne etc von Gastropoden und Conchiferen, für die ich mir weitere Mittheilungen für später vorbehalten muss, da das bis jetzt vorliegende Material eine genauere Bestimmung nicht gestattet. Es ergibt sich hieraus, dass diese drei Kalke durch fast dieselben organischen Einschlüsse charakterisirt sind. Was die übrigen Localitäten betrifft, so findet man auch dort Schizodus und

[1]) Aus Geinitz Dyas — die mir, wie oben schon erwähnt, erst zu Gesicht kam, als vorliegende Arbeit bereits zum Druck fertig war — ersehe ich, dass Ludwig ebenfalls sämmtliche Kalke in diese Zone rechnet.

Gervillia, wenn auch bei Weitem seltener. Ausserdem traf ich in Geinitz (Nachträge zu dem ersten Heft der Versteinerungen des Zechsteingebirges etc.) eine Notiz, wonach Prof. Girard mehrfach bei Frankenberg Nautilus Freieslebeni Gein. gefunden hat; leider fehlt indessen eine nähere Bezeichnung der Fundstelle. Im Ganzen sind also bis jetzt aus den Frankenberger Kalkablagerungen bekannt:

Schizodus Schlotheimi Gein.
Gervillia ceratophaga Schl
» antiqua Münst.
Turbonilla Altenburgensis Gein.
» Phillipsi Howse. (?)
Pleurophorus costatus Brown
Mytilus Hausmanni Goldf.
Arca sp.
Nucula sp.
Nautilus Freieslebeni. Gein.

Es wird kaum einer weiteren Beweisführung bedürfen, dass wir es hiernach mit ächtem »Zechsteindolomite«, d. h. mit »oberem Zechstein«, s. g. Plattendolomit, zu thun haben.

Der obere Zechstein der Wetterau (z. B. der von Rückingen und Niederrodenbach) enthält sämmtliche der obengenannten Fossilien. Ebenso trifft man in dem oberen Zechstein im Waldeckischen (cf. Geinitz Dyas, Heft II, S. 266) Schizodus, Gervillia, Turbonilla und Pleurophorus, und nach einer Mittheilung über einige Leitpetrefacten, die mir Herr Dr. Moesta aus dem Zechsteindolomite von Allendorf in Niederhessen machte, ist derselbe gleichfalls durch Schizodus, Mytilus und Gervillia charakterisirt. Unter den Frankenberger Petrefacten ist besonders von der Turbonilla hervorzuheben, dass sie nie in dem »unteren Zechstein« der Wetterau gefunden wurde, während sie eine ächte Leitversteinerung für den oberen Zechstein ist. Der »untere Zechstein« ist dagegen in der Wetterau sowohl, als bei Thalitter und Goddelsheim vorzugsweise durch Brachiopoden gekennzeichnet,

worunter besonders Productus horridus Sow., Spirifer undulatus Sow. und Terebratula elongata Schloth. »leitende« sind.

Da indessen der »Zechsteindolomit«, worauf auch sein Name hindeutet, kein reiner Kalk, sondern ein mehr oder weniger dolomitischer Kalk sein soll, so habe ich, um dies auch für den Frankenberger »oberen Zechstein« feststellen zu können, drei dieser Kalke chemisch untersucht. Der Umstand, dass nach den Untersuchungen der Gebirgsarten des Zechsteingebirges der Wetterau und Sachsens durch Geinitz [1]), sowie der Zechsteinformation der Gegend von Eisenach durch Senft [2]) für den »unteren Zechstein« sogar ein völliger Mangel an Magnesia nachgewiesen war, während der »obere Zechstein« dort stets dolomitischer Natur ist, schien mir eine derartige Untersuchung der Frankenberger Kalke, die nach den organischen Einschlüssen zu letzterem gehören, nicht nur sehr wünschenswerth, sondern auch nothwendig zu machen. Ich wählte die von Württenberger für »Zechstein« erklärten Kalke vom Stätteberg und Schreufa und den »Rauhkalk« von der Strasse nach Röddenau zu diesen Analysen aus. Da es mir dabei nur auf das Verhältniss vom Kalk zur Magnesia ankam, so wurden nur diese quantitativ bestimmt, die übrigen verunreinigenden Bestandtheile (Thonerdesilikat, Quarz etc) aber unberücksichtigt gelassen.

Das Resultat dieser Analysen ist:

1) der »Rauhkalk« von der Strasse nach Röddenau enthielt:

$CCaO_3$	= 20,94	in 100 Theilen: $CCaO_3$	= 62,54
$CMgO_3$	= 12,54	$CMgO_3$	= 37,46
	33,48		100,00

2) der »Zechstein« von Schreufa enthielt:

$CCaO_3$	= 30,58	in 100 Theilen: $CCaO_3$	= 59,06
$CMgO_3$	= 21,19	$CMgO_3$	= 40,94
	51,77		100,00

[1]) Vid Geinitz, Versteinerungen des Zechsteingebirges. S. 1 und Jahresberichte der Wett. Ges. 1850—51. S. 197.

[2]) Cf. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1858. S. 330 u. 331.

3) der »Zechstein« vom Stätteberg enthielt:

$CCaO_3$	= 49,17	in 100 Theilen: $CCaO_3$	= 78,66
$CMgO_3$	= 13,34	$CMgO_3$	= 21,34
	62,51		100,00

Berechnet man, um das Verhältniss des Dolomites ($CCaO_3$, $CMgO_3$) zum überflüssigen kohlensauren Kalk kennen zu lernen, die Menge von letzterem, welche zur Dolomitisirung der gefundenen Magnesia nöthig ist, so ergibt sich folgende Zusammensetzung:

1) Röddenau:	2) Schreufa:	3) Stätteberg:
Dolomit = 82,08	D. = 89,68	D. = 46,74
Kalk = 17,92	K. = 10,32	K. = 53,26
100,00	100,00	100,00

Es geht hieraus hervor, dass sämmtliche untersuchte Kalke keine reinen, sondern ächt dolomitische Kalke sind, und dass sie also, ebenso wie in den organischen Resten, auch in dieser Hinsicht mit den »oberen Zechsteinen« von Rückingen und Niederrodenbach etc. übereinstimmen.

Endlich sei noch bemerkt, dass auch bezüglich des Erzgehaltes, wie er namentlich am Stätteberg auftritt, der Frankenberger Zechsteindolomit keineswegs einzig dasteht. Denn auch aus dem Zechsteindolomit von Rückingen ist Kupferkies, Schwefelkies, Bleiglanz, Malachit und Fahlerz bekannt (cf. naturhist. Abhandlungen aus dem Gebiete der Wett. S. 79). Desgleichen führt der »obere Zechstein« bei Mügeln in Sachsen Blei- und Kupfererze (cf. Naumann, Geognosie, II. Aufl. 2. Bd. S. 642).

Es erübrigen der Betrachtung jetzt nur noch die Schichten, welche besonders im ehemaligen Grubenfeld zwischen Frankenberg und Geismar abgelagert sind. Bei diesen handelt es sich hier nur um eine neue geologische Deutung. Was ihre geognostische Beschaffenheit, ihre Aufeinanderfolge, ihren Erzgehalt, sowie die organischen Einschlüsse etc. betrifft, so haben dieselben in älterer und neuerer Zeit eine so eingehende und specielle Be-

arbeitung erfahren, dass ich gern offen bekenne, nicht im Stande zu sein, die ausgezeichneten Forschungen der früheren Autoren durch irgend welche neue Zusätze zu bereichern. Ich verweise darum auf die von Cancrin, Jordan, Waldin, Riess, Ullmann, Schulze und Württenberger mitgetheilten Schichtenverzeichnisse und kann namentlich das von Württenberger als ein in jeder Hinsicht erschöpfendes und vorzügliches bezeichnen. Letzterer gibt auch die Verbreitung dieser Schichten, soweit sie zu Tage anstehend beobachtet werden können, sehr vollständig an, und hat ebenso durch Zusammenstellung der actenmässigen Berichte über Schürfarbeiten in der Umgegend Frankenbergs die ungefähre Ausdehnung unserer Flötzlager bestimmt.

Etwas anderes ist es dagegen mit der geologischen Beurtheilung dieses eigenthümlichen Schichtenkomplexes, und hierin weiche ich entschieden von den früheren Erklärungen ab. Zum besseren Verständniss meiner Deutung will ich ein Excerpt aus den von Württenberger zusammengestellten Tabellen vorausschicken. Danach besteht das »Frankenberger Schichtensystem« vom Tage niederwärts aus folgenden Schichten:

1)	Lehm und Dammerde . . .	½ Lachter.
2)	Feinkörniger, verschieden gefärbter Sandstein mit kalkigem Bindemittel und Thongallen . . .	4—6 »
3)	Grobkörniges Conglomerat. . .	7—8 »
4)	Bräunlich-rother oder gelber feinkörniger Sandstein . . .	1 »
5)	Bräunlich-rother Letten . .	½ »
6)	Röthlich-grauer feinkörniger Sandstein	2 »
7)	Bräunlich-rother Letten . .	½ »
8)	Rauchgrauer dichter Kalkstein .	½ »
9)	Bräunlich-rother Letten . .	½—1½ »
10)	Rauchgrauer poröser Kalkstein .	½—1 »
11)	Bräunlich-rother Letten . . .	¾ »

12) Rother dichter Kalkstein . .	1/4	Lachter.
13) Bläulich-grauer Letten . . .	1/2	»
14) Gelblich-grauer feinkörniger Sandstein	1/2	»
15) Rother dichter Kalkstein . .	1/2	»
16) Grauer feinkörniger Sandstein .	1/2	»
17) Grauer und rother Kalkstein .	1 1/2	»
18) Grauer und bräunlich-rother Letten, wie der vorige mit Pflanzenresten	1/4	»
19) Bräunlich-rother und graulich-rother Kalkstein, zuweilen auch Sandstein	1/2	»
20) Grauer Letten mit Pflanzen . .	1—2	Fuss.
21) Grauer Letten mit vererzten Pflanzen (Erzflötz)	12—18	Zoll.
22) Weisslich- und gelblich-grauer feinkörniger Sandstein, zuweilen in sandigen Kalkstein übergehend mit Pflanzen	1	Fuss.

Alle Letten und Sandsteine dieses Gebirgslagers sind durch ein kalkiges Bindemittel ausgezeichnet. Die obersten Schichten

---

[1]) Es wird übereinstimmend von allen Autoren berichtet, dass die obengenannten Flötze unmittelbar den Culmschiefern aufgesetzt seien. Der einzige Ausnahmefall, welchen Württenberger erwähnt, dass nach den Grubenberichten von 1816 beim Abteufen eines neuen Schachtes im Hesselbacher Revier „Rothtodliegendes“ in der Sohle des Erzflötzes angetroffen worden sei, erklärt sich folgendermassen. Die Grubenacten aus dem Anfange dieses Jahrhunderts, z. B. das Bergwerksbudget für das Jahr 1810, führen den grauen feinkörnigen Sandstein im Liegenden des Erzflötzes unter dem Namen „Weisses Todliegendes“ auf. Nun kommt nach den Berichten von Schulze und Jordan an manchen Stellen statt des graulich- oder gelblich-weissen Sandsteins ein rother feinkörniger Sandstein vor. Auf diese rothe Abänderung wird sich deshalb die bergmännische Bezeichnung „Rothliegendes“ beziehen; dagegen haben wir keineswegs Con-

(2—10) enthalten kohlensauere Magnesia. Die Erze (Kupferglanz, Fahlerz, Malachit, Lasur, Schwefel- und Kupferkies, Rothkupfererz und in seltenen Fällen ged. Silber, Kupfer und Rothgülden) sind vorzugsweise an die Vegetabilien gebunden.

Bisher sind von diesen bestimmt: Ullmannia Bronni Göpp, Alethopteris Martinsi Germ. und Pecopteris Schwedesiana Dkr.

Dass diese Schichten, von dem Sandsteine in der Sohle des Erzflötzes bis zu den Conglomeratbänken in den oberen Teufen, einer Altersepoche angehören, dafür sprechen folgende Gründe:

1) Die petrographischen Uebergänge der sandigen Kalke und der kalkigen Sande ineinander durch Aehnlichwerden der Gesteine, sowie das Auftreten von Sandsteinen zwischen den tieferen Kalken und endlich die Verknüpfung beider Etagen, nämlich der oberen, in welcher vorherrschend Sandsteine und Conglomerate, und der unteren, in welcher hauptsächlich Kalke auftreten, durch die in denselben in verschiedenen Teufen vorkommenden Lettenflötze.
2) Das Auftreten der Wechsel und Rücken, welche die ganze Gebirgsreihe gleichmässig und ohne Unterbrechung durchsetzen[1]).

Dass ferner die Kalke, von denen hier die Rede ist, nicht mit den oben beschriebenen »Zechsteindolomiten« identificirt werden können und dürfen, hierüber mögen folgende Thatsachen entscheiden:

1) Man hat an den genannten Stellen die »Zechsteindolomite« stets unmittelbar über den Conglomeraten des Grau- (resp. Roth-) liegenden getroffen, wenigstens nirgends eine Reihen-

glomerate darunter zu verstehen, ähnlich denen, welche bei Frankenberg das Rothliegende repräsentiren. Nun gibt Württenberger selbst zu, dass die Bezeichnung „Weissliegendes" für den grauen Sandstein unstatthaft sei, die logische Folge ist, dass auch für den rothen die Bezeichnung „Rothliegendes" unstatthaft ist.

[1]) vid, Neues Jahrb. für Min. 1859, S. 155.

folge von Schichten beobachtet, wie sie in dem Grubenfeld abgelagert sind.

2) Die Zechsteindolomite enthalten sämmtlich viel Magnesia, die Kalke des Grubenfeldes enthalten zum grossen Theil keine Magnesia, nur die obersten Kalkschichten sind gleich den sie begleitenden Sandsteinen und Letten magnesiahaltig (Württenberger).

3) Die Kalke des Grubenfeldes enthalten keine animalischen Petrefacten, sind dagegen zum Theil durch vegetabilische Reste ausgezeichnet. Die »Zechsteindolomite« enthalten fast alle animalische Petrefacten und niemals vegetabilische Reste.

4) Auch in petrographischer Beziehung sind die Kalke des Grubenfeldes von den Zechsteindolomiten verschieden Vergleicht man namentlich die obersten Kalkschichten des Grubenfeldes (Nr. 8, 10) mit dem Kalk von der Strasse nach Röddenau, welche Württenberger beide »Rauhkalk« nennt. so leuchtet auch bei diesen die grosse Verschiedenheit sofort in die Augen.

Es gehören also die Schichten des Grubenfeldes (die »Frankenberger Flötzlager«) einer Formationsepoche an, und diese ist jünger als Zechsteindolomit. Somit folgt, dass das »Frankenberger Schichtensystem« eine Zwischenformation zwischen dem Zechsteingebirge und der Trias repräsentirt. Und betrachten wir die Gebirgsschichten, welche in dieser Region in den benachbarten Gegenden, besonders in Niederhessen, Thüringen, der Wetterau, Waldeck etc. auftreten, so fehlt es keineswegs an Analogieen für unser Gebirgslager.

Was namentlich die obere Abtheilung der Zechsteinformation in Niederhessen anlangt, wie dieselbe bei Allendorf an der Werra und zu Riechelsdorf ausgebildet ist, so stellt sich diese nach Privatmittheilungen, die ich der Güte des Herrn Dr. Moesta, welcher im Augenblicke mit der geologischen Aufnahme der dortigen Gegend beschäftigt ist, verdanke, — als eine

vorwiegend aus Letten zusammengesetzte Bildung dar, in welcher ein dolomitisches mergeliges Kalklager eingeschaltet ist. Durch den genannten dolomitischen Mergelkalk wird die Lettenbildung in 2 Abtheilungen getrennt, welche petrographisch insofern sich unterscheiden, als der Letten über dem Dolomit mehr plastisch thonig ist, als der unter demselben. Beide Letten sind Träger von Gypslagern, als Fasergyps, Sterngyps und Marienglas ausgebildet und hierdurch von den tieferen Gypsen der Zechsteinformation typisch unterschieden. Es ist dieses Freiesleben's »jüngerer Gyps« [1]). Hierdurch erhält man für die genannten Gegenden eine Dreitheilung der oberen Zechsteinformation, nämlich: Unterer Letten mit Gyps, Plattendolomit, Oberer Letten mit Gyps. Ueber dem oberen Letten folgt dann sehr constant eine bis zu 150 Fuss Mächtigkeit ansteigende Ablagerung von dunkel braunroth gefärbten Schieferthonen. Dieses Formationsglied begleitet ununterbrochen von Hubenrode, unfern Witzenhausen, bis Oberhohne bei Eschwege die daselbst sich ausbreitende Zechsteinformation, sie tritt ebenso constant im Riechelsdorfer Kupferschiefergebirge und im Bereiche der vielen kleinen im Kreise Rotenburg zu Tage tretenden Zechsteinpartien auf. Ebenso ist dieselbe am Rande des Thüringer Waldes überall an der Basis der bunten Sandsteinformation ausgebildet. Charakteristisch für diese rothen Schieferthone sind unzusammenhängende Einlagerungen von blauschwarzen Dolomitknauern, sowie in ihrer oberen Partie das Auftreten von dünnen Sandsteinschichten mit kleinen Hohlräumen, welche ausgewaschenen Bitterspäthen ihre Entstehung zu verdanken scheinen. Die

[1]) In den Letten des Grubenfeldes fehlt zwar der Gyps, allein bei Haubern, in der Nähe von Frankenberg, hat man innerhalb der Lettenschichten Gypsnester von etlichen Fuss Mächtigkeit, meist Fasergyps getroffen. Dieses Vorkommen spricht sehr entschieden für die Zurechnung des Frankenberger Lettens zu der obersten Etage der permischen Formation, da in der Kupferschieferzone oder dem Weissliegenden, wohin Ludwig und Württenberger denselben zählen, nirgends Gyps vorkommt.

Verbreitung der Schieferthone in der Wetterau ist aus Klipstein: (Geognostische Darstellung des Kupferschiefergebirges der Wetterau und des Spessarts, Darmstadt 1830,) zu ersehen. Rothe Schieferthone treten auch in der Nähe von Marburg unterhalb der bunten Sandsteinformation bei Reddehausen und Bürgeln etc. auf. In den Schieferthonen von Reddehausen fand Hessel, wie schon erwähnt, ehemals dieselben Versteinerungen, wie sie aus den Frankenberger Letten bekannt sind. Nördlich von Frankenberg trifft man bei Thalitter, auf dem Wege von Dorfitter nach Korbach, ein Gebirgsprofil aufgeschlossen, welches mit der oberen Etage der Frankenberger Formation in vielfacher Hinsicht übereinstimmt. Es treten hier zu oberst feinkörniger, verschieden gefärbter Sandstein, darunter eine Conglomeratschicht und unter dieser wieder feinkörniger rother und gelber Sandstein, endlich rother nebst grauem Schieferthon als die obersten Glieder der Kupferschieferformation auf. Weiter nördlich trifft man bei Stadtberge, nach Buff, ebenfalls über dem Rauhkalk Letten und Thonschichten. Bei Leitmar machen letztere die Sohle einer Roogensteinbildung aus, auf die ein Kupferlettenflötz folgt, das zwar in vielfacher Hinsicht an das Frankenberger Lettenflötz erinnert, aber, wie der Roogenstein beweist, einer jüngeren Periode angehört.

Schon Freiesleben schenkte diesen Lettenbildungen in seiner Abhandlung über das Kupferschiefergebirge der Grafschaft Mansfeld etc. grosse Aufmerksamkeit und erblickte in ihnen die Uebergangsglieder der »unteren Kalksteinformation« in das »Thon- und Sandsteingebirge«.

Dieser »Lettenzone« gehören unzweifelhaft die Frankenberger Gebirgslager an [1]). Auch hier beobachtet man in der

[1]) Ein Hauptgrund gegen die Ansicht, wonach der Frankenberger Letten in die untere Etage der Zechsteinformation gerechnet wird, möchte sich auch aus dem Vorkommen von zahlreichen Pseudomorphosen nach Steinsalz in den Sanden, Letten etc., welche mit dem Erzflötz die unterste Etage des Gebirgslagers ausmachen, ergeben.

unteren Etage vorherrschend graue Letten, in der oberen dagegen bräunlich-rothe Schieferthone. Wenn aber auch durch die Lettenflötze die Zugehörigkeit der Frankenberger Formation zu der oberen Etage der permischen Formation erwiesen ist, so treffen wir doch noch mannichfache Verschiedenheiten rücksichtlich der übrigen darin verbreiteten Gebirgsarten. Denn nicht Lettenflötze allein constituiren unser Gebirgslager, sondern, von den thonigen Schichten umgeben, treten Sand- und Kalksteine auf, und ausserdem ist die obere Etage durch ein Conglomeratlager merkwürdig, welches ausserdem in Hessen in dieser Zone nicht beobachtet wurde.

Bisher hat man diese Conglomerate (von Frankenberg, Thalitter) für die unterste Etage der Trias angesehen, gleichsam für Aequivalente des s. g. Vogesensandsteines Elie de Beaumont's. Es fand diese Ansicht grosse Unterstützung darin, dass dieser »Vogesensandstein«, oder untere bunte Sandstein, auch durch grobkörnige Conglomerate ausgezeichnet ist. Nach den neuesten Untersuchungen von Dr. Weiss, welche er auf der letzten Geologenversammlung in Heidelberg (September 1869) publicirte, gehört indessen der Vogesensandstein gar nicht in die unterste Etage der Trias. Mithin hört dann auch die Parallelisirung der Frankenberger Conglomerate damit auf, da es für letztere feststeht, dass sie unter dem bunten Sandstein, welcher die herrschende Gebirgsart in Oberhessen ausmacht, abgelagert sind. Ich möchte deshalb dieselben für gleichalterig mit den rothen Schieferthonen in Hessen und Thüringen erklären, deren Verbreitung oben in allgemeinen Umrissen angedeutet ist. Ob die Roogensteinbildung von Leitmar, mithin auch die des Harzes, auch mit hierher gehört, wird die Zukunft lehren. Ich selbst wage nicht, darüber jetzt schon ein entscheidendes Urtheil zu fällen.

Was nun im Allgemeinen diese rothen Schieferthone anbetrifft, so bin ich geneigt, dieselben noch zur permischen Formation zu zählen und glaube diese Ansicht einmal dadurch unterstützt zu sehen, dass nach Beobachtungen von Hessel in

rothen Schieferthonen bei Marburg Ullmannien gefunden wurden, welche, wie wir oben gesehen haben, ächt charakteristische Leitpflanzen der permischen Formation sind. Sodann aber möchte der Umstand hier sehr in Betracht kommen, dass alle diese thonigen Gebilde, die grauen Letten sowohl, als die rothen Schieferthone, doch vorzugsweise in den Gegenden Deutschlands entwickelt sind, wo zugleich das Zechsteingebirge auftritt, während sie, wo letzteres nicht beobachtet wird, wie in Süddeutschland, zu fehlen scheinen, indem dort meist feste quarzige Sandsteine die untere Abtheilung der Trias ausmachen. Endlich sehe ich auch keine Veranlassung, warum man den grauen Letten zu dem Zechsteingebirge, den rothen Schiefermergel dagegen zu der Trias zählen soll, da doch bekannt ist, dass dieselben vielfach, wie z. B. auch in Frankenberg, mit einander in Wechsellagerung vorkommen.

Ist nun aber auch durch vorliegende Arbeit für die »Frankenberger Formation« ein inniger Zusammenhang mit dem permischen Schichtensystem der Nachbarschaft nachgewiesen, so bietet erstere doch immerhin noch vielfache locale Verschiedenheiten dar. Es ist dies einmal die grosse Anhäufung von metallischen Substanzen in dieser Periode, welche man in gleicher Weise bis jetzt nicht beobachtet hat, vor allen Dingen aber der grosse Reichthum an organischen Resten, welcher schon von Alters her Frankenberg zu einem berühmten Orte gemacht hat.

Zum Schlusse fühle ich mich gedrungen, meinen beiden hochverehrten Lehrern, Herrn Prof. Dr. Hessel und Herrn Geh. Bergrath Prof. Dr. Dunker für das Interesse, mit welchem sie die Arbeit von Beginn an verfolgten, sowie für die vielfachen Rathschläge, die ich ihnen verdanke, öffentlich meinen tiefgefühlten Dank abzustatten.

Berichtigung. S. 17, Z. 11 v. o. lies: selten einzig und allein verkohlten, statt: selten verkohlten.

Thesen.

1) Es existirt keine bestimmbare Grenze zwischen Thier- und Pflanzenreich.
2) Die Bewegungen der Pflanzen sind nicht alle auf physikalische Ursachen zurückführbar.
3) Die Glocker'schen Versuche, in der Mineralogie die Linné'sche binäre Nomenklatur einzuführen, sind als verunglückt zu betrachten.
4) Die bisherigen geologischen Erklärungen der »Frankenberger Formation« sind unhaltbar.
5) Die rothen Schieferthone und die mit denselben aequivalenten Bildungen gehören nicht zur Trias, sondern zum permischen System.